# 農業研究

## ②

內　容


四元體稻的染色體行動之研究(豫報)……………………謝　順　景…… 1

果實蠅生態考查及其防治試驗……………………陶　家　驊……17

水稻施用氰氮化鈣示範試驗報告……………………林國謙、吳啓東 溫西濱、林金燦……39

臺灣南部馬鈴薯種薯節約方法之研究

　第一報　種薯大小及株距疏密之初步比較試驗………郁宗雄、陳　暎……47

烏豆粕代用大豆粕飼養乳牛試驗……………………鄭謀平、任善榮……59



臺灣省臺北市

臺灣省農業試驗所出版

中華民國四十一年六月

# 四元體稻的染色體行動之研究

## （豫　報）

謝　順　景

## 一、緒　言

四元體稻最初由中森氏（1933）發現，其後盛永（1936）福島（1937）Jones（1941）亦有類似之研究報告發表，而應用秋水仙精處理以育成四元體稻之方法，亦爲育種學者所樂用。唯四元體稻結實率甚低，生長力亦低弱，如欲達到經濟上之利用，尙待不斷之努力。

據盛永及福島兩氏之研究結果謂，由於細胞之不同，其四價染色體之數目亦不同，其平均數目爲八至九個。四價染色體在普通之情形下，大多數在減數分裂後期行均等分離。

四元體稻之一般特質已述於上，但爲探知其變異與雜種之性質，以及爲考察四元體之育種價値，臺灣省立農學院岡彥一教授曾用所蒐集自東亜各地之水稻品種，以秋水仙精（Colchicine）處理育成多數四元體之系統，且曾作其系統間之交配。據岡氏之研究結果（未發表），認爲生長之良否及結實率之高低，依其原品種之不同而有顯著的差異，且有生長旺盛者其結實率亦高的傾向。此種四元體品種間之第一代雜種，雖依其双親品種而不同，但有時可發現有顯著的雜交優勢及結實率甚高之雜種。此種雜種之第二代常有複雜的分離，且其優勢之程度及結實率之高低，亦依其個體而不同。因此此種四元體並非所謂之異源四元體(Allo-tetraploid)。在此等四元體品種與雜種之間，假如有顯著之生理差異時，對於其間之染色體行動，可推想到可能存有某種之差異。

對本問題爲求進一步之認識，筆者利用由不同品種所育成的同源四元體若干系統及其間之第一代雜種，調查其花粉母細胞分裂中之染色體行動。結果得知染色體接合之程度依各系統而稍微不同，且四元體雜種之多價接合有較同源四元體爲少之傾向。

本研究自1950年5月至1951年4月之間於臺灣省立農學院稻作研究室進行，其間承蒙恩師岡彥一教授供給材料，詳加指導校閱，並多方協助，謹此敬致謝忱。刊印前承省農業試驗所繆進三先生多賜指教並校閱，茲深表謝意。

## 二、材料及方法

本研究所用之四元體稻各系統，係將岡教授自東亜各地方所蒐集的稻品種中，用秋水仙精法（於幼芽之第一中莖處理 Lanolin Paste）所育成的同源四元體（Auto-tetraploid）。其育成法係在處理當代，在穗上選擇現出 Chimera 而在外表上可推想爲四元體之谷粒，復再選出其後代的四元體，然後繁殖之。此等四元體雖依系統而不同，但其結實率低者概爲多。此等系統間的第一代雜種亦曾用爲材料。其系統間的交配因双親之不孕性而困難，因此當行第一代雜交時，爲儘量避免母本之受傷起見，用加茂氏法除雄，而慎重授予容易飛散之花粉。

今將四元體稻各系統及雜種之原品種產地及性質，秋水仙精（Colchicine）處理時間，以及處理後之世代數等示於第一表。

第一表(a)染色體觀察材料原品種名、世代數、結實率等。

| 四元體品種 | 原品種名 | 產地 | 品種群 | 世代數 | 播種～出穗 | 結實率 | 稈長 (cm.) | 固定號碼 | 固定年月日 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 1a-2 | 70ª Sóm câu | 中南半島 | 大陸型 | 2 | 2,16～6,20 1949 | 13% | 128 | . | |
| J108 3-2-1-3-1' | 白　殼 | 臺　灣 | 〃 | 5 | 1,21～5,18 1950 | 30% 28.0% | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| J108 3-2-1-3-14 | 白　　穀 | 臺　　灣 | 大陸型 | 5 | | 4.5% | | | |
| T130 1b-1-1-1 | 短廣花螺 | 〃 | 〃 | 4 | 7,19～10,20 1950 | 0% | | 161 | 10,22 1950 |
| P221 2a-1-5 | Malaghit Sinaguing | Philippine | 〃 | 3 | 1,21～6, 2 1950 | 11% | 140 | | |
| U244 2c-2 | Balid | 〃 | 熱帶島型 | 2 | 1,21～5,31 1950 | 3% | 115 | 148 | 10,22 1950 |
| Q325 1c-1 | Kaniranga | Indonesia | 〃 | 2 | 1,20～5,23 1949 | 21% | 130 | | |
| P414 4a-4-12-0-0 | P. T. B.10 | 印　　度 | 大陸型 | 5 | 7,12～10,2 1950 | 9% | | 169 | 11, 7 1950 |
| J415 2-12 | A. D. T. 4 | 〃 | 〃 | 2 | 3,12～6,28 1948 | 26.4% 36.1% | 147 | | |
| P419 1a-1-1-1-2 | P. T. B. 7 | 〃 | 〃 | 5 | 1,21～5,22 1950 | 22% | 72 | | |
| O521 1d-2-8-5-1 | 吉　　神 | 日　　本 | 溫帶島型 | 5 | 7,12～9, 9 1950 | 1% | 30 | 131 | 9,30 1950 |
| O521 1d-2-14 | 〃 | 〃 | 〃 | 3 | 7,13～9, 8 1949 | 16.7% | | | |
| J563 5-2-7 | 木 下 糯 | 〃 | 〃 | 3 | 3,12～5,26 1948 | 23% | 83 | 48 | 5,28 1948 |
| J563 5-3-2 | 〃 | 〃 | 〃 | 3 | 3,12～5,30 1948 | 12% | 77 | 59 | 5,28 1948 |
| J563 5-3-3 | 〃 | 〃 | 〃 | 3 | 3,12～5,29 1948 | 23% | 89 | 47 | 5,21 1948 |
| J563 5-2-7-1-32 | 〃 | 〃 | 〃 | 5 | 3,25～6, 7 1950 | 24.2% | | | |
| L647 2-7 | Padi ase banda | Celebes | 〃 | 2 | | 38.9% | | | |
| L647 2-12-8-1 | 〃 | 〃 | 〃 | 4 | 7,12～9,22 1950 | 24% | 95 | 115 | 5, 1 1950 |

第一表(b)

| 四元體雜種 | 交配時期 | 結實率 | $F_1$正常花粉率% | 播種～出穗 | 稈長 (cm.) | 固定號碼 | 固定年月日 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L 647 2-7 × J 415 2-12 | 5,13 1949 | 76% | 89 | 7,13～9,19 1949 | 131 | 106 | 5,17 1950 |
| O 521 1d-2-14 × R1 1a-2 | 9,10 1949 | 56% | 92 | 1,21～5, 7 1950 | 121 | 136 | 9,30 1950 |
| J 563 5-2-7-1-32 × P 221 2a-1-5 | 6,13 1950 | 34% | 84 | 7,19～9,23 1950 | 116 | 142 | 10,11 1950 |
| J 108 3-2-1-3-1' × J 419 1a-1-1-1-2 | 5,25 1950 | 5% | 69 | 7,19～10,10 1950 | 149 | 178 | 11,13 1950 |
| J 108 3-2-1-3-14 × Q 325 1c-1 F3 10-1, 12-1, 23-1 | 5,28 1949 | 17%～51% ($F_1$36%) | ($F_1$78%) | 7,12～10,5-15 1950 | | 163 164 165 | 10,29 1950 |

栽培於農學院試驗田內上記四元體系統中在相當於減數分裂之時期採取幼穗，以Bouin氏液固定其小花。所固定的材料用石蠟埋濆法(Paraffin method)作成15~20$\mu$厚之切片，然後用Heidenhein's-iron alum Haematoxylin 法染色。花粉母細胞略以2000倍之倍率而觀察之。

## 三、觀察結果

### (1) 減數分裂過程之一般觀察

分裂初期卽細長期 (Leptoten stage)與二重期(Diploten stage) 間之染色體行動之詳細觀察較爲困難，但並認不出特別有異常之現象。在減數分裂中之染色體行動主要觀察於肥厚期 (Diakinesis) 與第一中期 (Ist metaphase) 之兩期。於 Diakinesis 可認出之染色體數目，均爲 13~20 個，其大小頗富有變異，其形態亦甚複雜。此種現象可能基於因染色體不同，而可以形成四價、三價、二價及單價等染色體之緣故。如後述四價、三價、二價及單價染色體之觀察，大部分基於其大小及形狀等特徵而區別之。在 Diakinesis 時常可認出似乎由兩個二價與細絲連結而成的四價染色體 。此種現象可能係因此期頗富有反撥力(Repulsion), 以致染色體形成末端接合 (Terminal association), 而使兩個染色體連結於一處之緣故。此種四價染色體可能在中期以前卽行分離，而成爲兩個二價染色體。

肥厚期以後染色體之形狀 ，隨收縮 (Contraction) 之進行而漸次近似球形。 Prometaphase 之各染色體因互相接近，時常呈現似乎所有之染色體皆行四價接合之形狀。

且時常可認出二價染色體互相接合而顯示二次接合 (Secondary paring) 之現象，因此與眞正之四價有時頗難區別。

### (2) 各種接合型之頻度

如上所述，在 Diakinesis 及第一中期可以認出四價、三價、二價及單價染色體，但其數目在同一藥囊內，互相近隣的花粉母細胞間亦不相同， 卽接合之狀態可能因機會之不同而容易變化， 以致形成數目不同之多價染色體 。 關於依系統之不同 ， 其接合之趨勢是否有差異存在之點，首先將在 Diakinesis 所觀察的各種接合頻度示於第二表。

由第二表可知，染色體的大部分爲四價或二價，而三價及單價則較少。又可知同源四元體之接合狀態依其系統而不同，其各品種之接合型概於 11Ⅳ+2Ⅱ 與 7Ⅳ+10Ⅱ 之間者爲多，而四元體雜種之接合型，則在 9Ⅳ+6Ⅱ 與 5Ⅵ+1Ⅲ+10Ⅱ+5Ⅰ 之間者爲多。同時由此可看出，雜種之多價接合較同源四元體爲少。

於 Diakinesis, 時常可認出 Chain 型之四價及三價染色體， 其發生之頻度據調查之結果，$F_1$雜種較同源四元體有稍多之傾向。

第三表係於第一中期所觀察之染色體各種接合頻度調查之結果。由第三表可知，在第一中期亦與 Diakinesis 同樣，染色體之接合依品種而不同， 且多價接合有四元體雜種較其親本之同源四元體爲少的傾向。

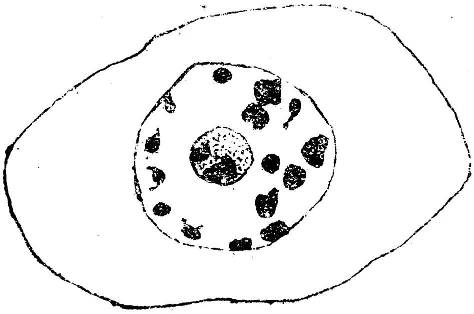
基於上記之觀察，將在肥厚期及第一中期所觀察之各系統及 $F_1$ 雜種之四價染色體頻度整理爲第四表。

第2表 Diakinesis 之染色體各種接合型之頻度

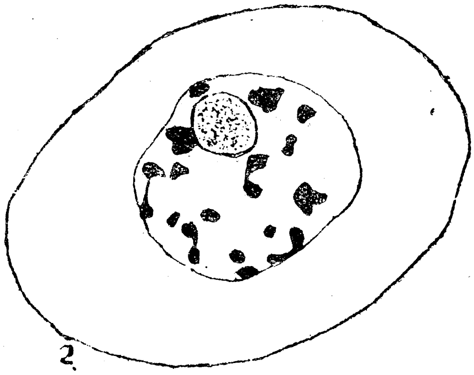
| 種別 / 接合型 | 四元體品種 | | | | | | | 品種間 $F_1$ 雜種 | | | | | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | L647 2-12 -8-1 | O521 1d-2-8-5-1 | U244 2c-1 | P414 4a-4 -12 | J563 5-2-7 | J563 5-3-2 | J563 5-3-3 | O521 × R1 | J563 × P221 | J108 × P419 | J108 × Q325 10-1$F_3$ | J108 × Q325 12-1$F_3$ | |
| 12Ⅳ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 11Ⅳ+2Ⅱ | 3 | — | 1 | — | — | 3 | 1 | — | — | — | — | — | 8 |
| 10Ⅳ+4Ⅱ | 7 | 4 | 3 | 1 | 4 | 6 | 5 | — | — | — | — | — | 30 |
| 10Ⅳ+1Ⅲ+2Ⅱ+1Ⅰ | 1 | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | 3 |
| 10Ⅳ+3Ⅱ+2Ⅰ | — | — | 3 | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 4 |
| 10Ⅳ+2Ⅱ+4Ⅰ | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 9Ⅳ+6Ⅱ | 7 | 1 | 12 | 3 | 6 | 3 | 6 | 5 | 1 | 1 | 7 | 1 | 53 |
| 9Ⅳ+5Ⅱ+2Ⅰ | — | — | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | — | — | — | — | 10 |
| 9Ⅳ+3Ⅱ+6Ⅰ | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 9Ⅳ+2Ⅲ+3Ⅱ | — | — | — | — | — | 2 | — | 1 | — | — | — | — | 3 |
| 9Ⅳ+1Ⅲ+4Ⅱ+1Ⅰ | — | — | 4 | — | — | 1 | — | 2 | — | — | 1 | — | 8 |
| 9Ⅳ+4Ⅱ+4Ⅰ | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 8Ⅳ+8Ⅱ | 11 | 7 | 5 | 1 | 3 | 1 | 3 | 17 | 3 | 3 | 19 | 4 | 77 |
| 8Ⅳ+7Ⅱ+2 | 3 | 1 | 3 | 1 | — | — | — | — | — | — | 3 | — | 11 |
| 8Ⅳ+6Ⅱ+4Ⅰ | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 8Ⅳ+2Ⅲ+5Ⅱ | — | 1 | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 2 |
| 8Ⅳ+2Ⅲ+3Ⅱ+4Ⅰ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 |
| 8Ⅳ+1Ⅲ+6Ⅱ+1Ⅰ | 4 | 2 | — | 1 | — | 1 | 4 | 1 | — | 1 | 3 | — | 17 |
| 7Ⅳ+10Ⅱ | 7 | 2 | 1 | 2 | 2 | — | 5 | 12 | 2 | 1 | 13 | 1 | 48 |
| 7Ⅳ+9Ⅱ+2Ⅰ | 5 | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | 3 | — | 10 |
| 7Ⅳ+1Ⅲ+7Ⅱ+3Ⅰ | 2 | 1 | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 4 |
| 7Ⅳ+1Ⅲ+8Ⅱ+1Ⅰ | 2 | — | — | 1 | — | — | — | 4 | 1 | 1 | 5 | — | 14 |
| 7Ⅳ+2Ⅲ+6Ⅱ+2Ⅰ | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 7Ⅳ+2Ⅲ+7Ⅱ | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | — | — | — | 3 |
| 6Ⅳ+12Ⅱ | 1 | 2 | — | — | — | — | — | 6 | 7 | 2 | 3 | 2 | 23 |
| 6Ⅳ+2Ⅲ+9Ⅱ | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 1 | — | 2 |
| 6Ⅳ+2Ⅲ+8Ⅱ+2Ⅰ | 3 | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 2 | — | 6 |
| 6Ⅳ+1Ⅲ+10Ⅱ+1Ⅰ | 1 | 1 | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 | 2 | — | 6 |
| 6Ⅳ+11Ⅱ+2Ⅰ | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 2 | — | 1 | 6 |
| 5Ⅳ+14Ⅱ | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 2 | 1 | 5 | — | 10 |
| 5Ⅳ+2Ⅲ+11Ⅱ | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 5Ⅳ+1Ⅲ+12Ⅱ+1 | — | 1 | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 | 4 | 1 | 8 |
| 5Ⅳ+1Ⅲ+10Ⅱ+5Ⅰ | — | 1 | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | 3 |
| 5Ⅳ+13Ⅱ+2Ⅰ | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 1 |
| 4Ⅳ+16Ⅱ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 2 |
| 4Ⅳ+15Ⅱ+2Ⅰ | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | — | — | — | 2 |
| 4Ⅳ+1Ⅲ+14Ⅱ+1Ⅰ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 |
| 3Ⅳ+18Ⅰ | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 1 |
| 3Ⅳ+2Ⅲ+14Ⅱ+2Ⅰ | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 1 |
| 觀察總數 | 61 | 24 | 37 | 12 | 19 | 18 | 30 | 65 | 19 | 14 | 74 | 11 | 3 |

第3表 Metaphase 之染色體各種接合型之頻度

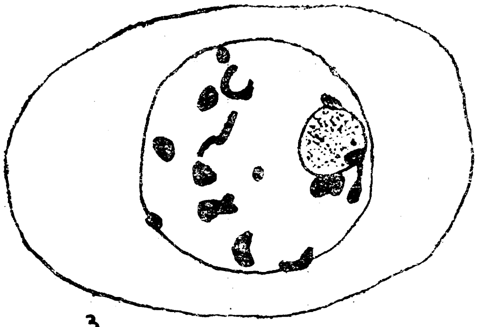
| 種別 / 接合型 | 四元體品種 L647 2-12 8-1 | O521 1d-2 8-5-1 | T130 1b-1 -1-1 | P414 4a-4 -12 | J563 5-3-2 | J563 5-3-3 | 品種間 $F_1$ 雜種 O521 × R1 | J563 × P221 | J108 × P419 | L647 × J415 | J108 × Q325 10-1 $F_3$ | J108 × Q325 23-1 $F_2$ | J108 × Q325 12-1 $F_2$ | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12IV | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 11IV+2II | 3 | — | — | — | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 5 |
| 10IV+4II | 5 | 6 | 1 | — | 3 | 2 | — | — | — | 1 | — | — | — | 18 |
| 10IV+3II+2I | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 9IV+6II | 6 | 3 | 2 | — | 1 | — | 1 | — | 1 | 3 | 1 | 1 | — | 19 |
| 9IV+5II+2I | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 |
| 9IV+2III+3II | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 9IV+1III+4II+1I | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 8IV+8II | 18 | 7 | — | — | 1 | — | 7 | — | 3 | 7 | 8 | 1 | — | 52 |
| 8IV+7II+2I | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| 8IV+1III+6II+1I | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 3 |
| 8IV+1III+5II+3I | — | — | 1 | — | — | — | — | 1 | — | 1 | 1 | — | — | 4 |
| 8IV+6II+4I | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 7IV+10II | 15 | 6 | 3 | — | 1 | 4 | 10 | 1 | 6 | 10 | 5 | 4 | 3 | 68 |
| 7IV+9II+2I | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | — | — | — | 3 |
| 7IV+2III+6II+2I | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 7IV+1III+8II+1I | 2 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 4 |
| 7IV+1III+7II+3I | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 7IV+1III+6II+5I | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 6IV+12II | 8 | 7 | 2 | 2 | — | — | 4 | 1 | 8 | 9 | 8 | 5 | 1 | 55 |
| 6IV+1III+10II+1I | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 1 | — | 5 |
| 6IV+1III+9II+3I | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 6IV+10II+-4I | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 6IV+11II+2I | 3 | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 5IV+14II | 3 | 4 | 2 | — | — | — | 4 | 1 | 3 | 4 | 5 | 2 | 3 | 31 |
| 5IV+2III+11II | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 5IV+1III+12II+1I | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 5IV+1III+11II+3I | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 | — | — | 2 |
| 5IV+13II+2I | 1 | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 3 | — | — | — | 5 |
| 5IV+12II+4I | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| 4IV+16II | 4 | — | 1 | — | — | — | 2 | — | 5 | — | 2 | — | 1 | 15 |
| 4IV+1III+14II+1I | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 1 |
| 4IV+2III+12II+2I | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 |
| 4IV+14II+4I | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 1 |
| 4IV+1III+13II+3I | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 1 |
| 3IV+18II | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | — | 3 | — | 7 |
| 2IV+20II | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 1 | — | 1 | 5 |
| 2IV+19II+2I | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 |
| 1IV+20II+8I | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 |
| 1IV+22II | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 1 |
| 觀察總數 | 84 | 38 | 15 | 2 | 7 | 8 | 33 | 4 | 31 | 45 | 37 | 20 | 12 | 336 |



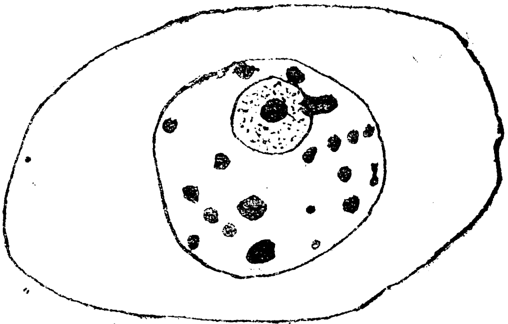
1.



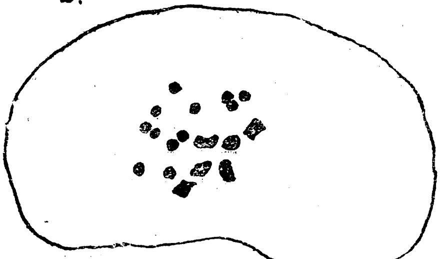
2.



3.



4.



5.

6.

7.

8.

Fig1～4. 四元體稻花粉母細胞 Diakinesis 之細胞核。
1. 7Ⅳ+10Ⅱ (0521×R1)  2. 7Ⅳ+2Ⅲ+7Ⅱ, nucleolar chromosome-1Ⅳ (0521×R1)
3. 10Ⅳ+4Ⅱ, nucleolar chromosome-1Ⅳ, (L647 5-12-8)  4. 4Ⅳ+15Ⅱ+2Ⅰ (J563×P221)
Fig5～8. 四元體稻花粉母細胞第一中期 (Polar View) 之染色體形狀。
5. 6Ⅳ+12Ⅱ (L647×J415)  6. 7Ⅳ+1Ⅲ+8Ⅱ+1Ⅰ (L647 2-12-8)  7. 9Ⅳ+5Ⅱ+2Ⅰ (L647 2-12-8)
8. 6Ⅳ+1Ⅲ+10Ⅱ+1Ⅰ (J108×Q325) Ca×2100
(註) IV=qurdrivalent, III=trivalent, II=bivalent. I=univalent.

第4表 (a) Diakinesis及 Metaphase 之四價染色體數。

| 四元體品種 \ 四價數 \ Stage | Diakinesis 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 觀察數 | 1st Metaphase 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 觀察數 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L647 2-12-8-1 | | | | | 1 | 6 | 18 | 18 | 7 | 8 | 3 | | 61 | | 1 | 1 | 4 | 6 | 13 | 20 | 20 | 11 | 5 | 3 | | 84 |
| O521 1d-2-8-5-1 | | | | | 2 | 3 | 3 | 11 | 1 | 4 | | | 24 | | | 1 | | 4 | 8 | 6 | 8 | 4 | 7 | | | 38 |
| U244 2c-1 | | | | | | | | 9 | 20 | 7 | 1 | | 37 | | | | | | | | | | | | | |
| T130 1b-1-1-1 | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 1 | | | 15 |
| P414 4a-4-12 | | | | | | | 3 | 3 | 4 | 2 | | | 12 | | | | | | 2 | | | | | | | 2 |
| J563 5-2-7 | | | | | | | 2 | 3 | 8 | 6 | | | 19 | | | | | | | | | | | | | |
| J563 5-3-2 | | | | | | | | 2 | 7 | 6 | 3 | | 18 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | | 7 |
| J563 5-2-3 | | | | | | | 7 | 7 | 9 | 6 | 1 | | 30 | | | | | | | 4 | 1 | | 2 | 1 | | 8 |
| 合計 | | | | | 3 | 9 | 33 | 53 | 57 | 39 | 8 | | 202 | | 1 | 2 | 5 | 12 | 26 | 35 | 32 | 13 | 18 | 5 | | 154 |

第4表(b)

| 品種間F₁雜種 \ 四價數 \ Stage | Diakinesis 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 觀察數 | 1st Metaphase 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 觀察數 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| O521×R1 | | | 2 | 1 | 6 | 10 | 18 | 19 | 9 | | | | 65 | | | | 2 | 6 | 5 | 11 | 7 | 2 | | | | 33 |
| J563×P221 | | | | 1 | 2 | 8 | 4 | 3 | 1 | | | | 19 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 4 |
| J108×P419 | | | | | 2 | 5 | 2 | 4 | 1 | | | | 14 | | | 1 | 6 | 4 | 9 | 7 | 3 | 1 | | | | 31 |
| L647×J415 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | 1 | 7 | 10 | 12 | 9 | 2 | 1 | | | 45 |
| J108×Q325 10-1$F_3$ | | | | 2 | 9 | 8 | 21 | 26 | 8 | | | | 74 | 1 | 1 | | 3 | 6 | 11 | 5 | 9 | 1 | | | | 37 |
| J108×Q325 23-1$F_3$ | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 3 | | 2 | 7 | 4 | 2 | 1 | | | | 20 |
| J108×Q325 12-1$F_3$ | | | | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | | | | 11 | | 2 | | 2 | 3 | 2 | 3 | | | | | | 12 |
| 合計 | | | 2 | 5 | 20 | 34 | 46 | 56 | 20 | | | | 183 | 2 | 5 | 5 | 14 | 29 | 45 | 43 | 31 | 7 | 1 | | | 182 |

由第四表可知，依系統之不同其四價接合之趨勢亦稍有變異，且可認出四元體雜種之四價接合較同源四元體爲少。

於肥厚期，第一中期及第一終期常可認出單價染色體。玆將第一中期及第一終期之單價染色體數目之變異示於第五表。

第5表　第一中期及第一終期之單價染色體數。

| Stage / 單價數 / 四元體品種 | 1st Metaphase(Polar view) | | | | | | | 1st Mataphase(Side view) | | | | | | | Ist Anaphase (Side view) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 觀察數 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 觀察數 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 觀察數 |
| L647 2-12-3-1 | 65 | 5 | 12 | | 1 | 1 | 84 | 86 | 16 | 6 | 4 | 1 | | 113 | 53 | 19 | 4 | 4 | | 80 |
| O521 1d-2-8-5-1 | 35 | 1 | 1 | | 1 | | 38 | 2 | 3 | | | | | 5 | 7 | 3 | 1 | - | | 11 |
| U244 2c-1 | 0 | | | | | | 0 | 42 | 2 | | | | | 44 | 15 | | | | | 15 |
| P414 4a-4-12 | 2 | | | | | | 2 | 5 | 2 | | | | | 7 | | | | | | 0 |
| T130 1b-1-1-1 | 11 | 1 | 2 | 1 | | | 15 | 32 | 9 | 2 | | | | 43 | | | | | | 0 |
| J563 5-3-3 | 6 | | 1 | | 1 | | 8 | 13 | 5 | 1 | 1 | | | 20 | 6 | 1 | | | | 7 |
| 合　計 | 119 | 7 | 16 | 1 | 3 | 1 | 147 | 180 | 37 | 9 | 5 | 1 | | 232 | 81 | 23 | 5 | 4 | | 113 |
| 平　均 | | | | | | | 40% | | | | | | | 32% | | | | | | 39% |
| 品種間 $F_1$ 雜種 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L647×J415 | 36 | 2 | 5 | 2 | | | 45 | 23 | 2 | | | | | 25 | | | | | | |
| O521×R1 | 29 | 1 | 2 | 1 | | | 33 | | | | | | | 0 | 1 | 1 | | 1 | | 3 |
| J563×P221 | 2 | | 1 | 1 | | | 4 | 119 | 13 | 1 | | | | 133 | 43 | 2 | 1 | | | 46 |
| J108×P419 | 29 | 1 | 1 | | | | 31 | 179 | 22 | 8 | 1 | 1 | | 211 | 49 | 7 | 2 | 1 | | 59 |
| J108×Q325 | 57 | 6 | 2 | 4 | | | 69 | 103 | 36 | 9 | 3 | 1 | | 152 | 122 | 11 | 2 | 5 | | 140 |
| 合　計 | 153 | 10 | 11 | 8 | | | 182 | 424 | 73 | 18 | 4 | 2 | | 521 | 215 | 21 | 5 | 7 | | 248 |
| 平　均 | | | | | | | 30% | | | | | | | 25% | | | | | | 21% |

由第五表可知，於一個細胞內出現一個單價染色體之頻度爲 20~40%。換言之，某染色體失敗於四價接合而成爲 1Ⅲ+1Ⅰ之頻度爲其1/12約爲 2%~4% 之間，且可認出雜種的單價染色體有較少之傾向。

就一般而言，四價染色體及單價染色體少而二價染色體多，則其染色體之分離可能接近正常，而其結實率亦可稍爲提高，如第一表所示，雜種之結實率較各同源四元體高，此種原因之一部分也許基於此種機構所致。

仁染色體在大部分之情形下係一個四價或兩個二價，但有時可認出少數之兩個四價等。據觀察之結果，$F_1$雜種的四價染色體數目較同源四元體稍少而二價仁染色體則稍多。

**(3) 二次接合** (Secondary pairing)

於第一中期，二價及四價染色體之間，通常可以認出二次接合之現象。一般而言，四價染色體間之二次接合不太明顯之情形較多，但在二價染色體之間，卻可認出比普通二元體之二價間更强之二次接合。因此對於成一塊之染色體是否爲一個眞正的四價，或係行二次接合之兩個二價，有時甚難於判斷。

二次接合之原因可能係第一中期前之 Prometaphase (或第二中期前之Interkinesis) 之所有染色體互相接近，此時相互間富有親和性(Affinity)的染色體更接近，而將此種狀態保持至中期所致。

據酒井氏及 Nandi 氏之研究，二元體稻最高的二次接合數爲 $2\times3+3\times2$，因此假如在四元體稻可以形成十二個四價染色體時，其間可能期待的最高二次接合數亦應爲 $2\times3+3\times2$。另方面於四元體稻形成二價染色體之情形亦甚多。此時兩個二價染色體間，因互相相同之故，具有高度之親和性，以使其行密切的二次接合。

茲將此種相同二價染色體 (Homologus bivalent chromosome) 間之二次接合頻度述於後。在一個細胞內假如有 2a 之二價染色體存在時，此等間最高有 a 次二次接合的可能。故對於各細胞實際上所認出的次數 X〔三個二價行二次接合時，其中之兩個係相同間的接合，而其他一個則由於二次相同性(Secondary Homology) 而行接合者。故將此兩者區別之。〕與 a 之比率 (x/n) 藉以表示二次接合之頻度。今將各系統之相同二價染色體間之二次接合頻度示於第六表。

第6表　相同 (Homo) 二價染色體之接合頻度

| Strains / 四元體品種 | 0 | 0.25 | 0.5 | 0.75 | 1 | 合計 (n) | 頻度 (x/n) | 平均頻度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1/7 1/6 1/5 2/9 1/4 2/7 1/3 | 3/8 2/5 3/7 1/2 6/11 4/9 5/9 4/7 3/5 | 5/8 2/3 7/10 5/7 3/4 4/5 5/6 6/7 | | | | |
| L 647 2-8-12-1 | 12 | 18 | 30 | 8 | 2 | 70 | 0.392 | |
| O 521 1d 2-8-5-1 | 5 | 7 | 16 | 7 | 1 | 36 | 0.472 | |
| T 130 1b-1-1-1 | 2 | 3 | 7 | 2 | | 14 | 0.185 | |
| P 414 4a-4-12 | | 1 | | 1 | | 2 | 0.50 | |
| J 563 5-3-2 | 2 | 2 | 2 | | 1 | 7 | 0.357 | |
| J 563 5-3-3 | 2 | | 4 | | 1 | 7 | 0.428 | |
| 合計 | | | | | | | 2.334 | 38.9% |
| 品種間 $F_1$ 雜種 | | | | | | | | |
| L 647 ×J 415 | 9 | 9 | 13 | 6 | 1 | 38 | 0.401 | |
| O 521 ×R 1 | 4 | 7 | 7 | 9 | | 27 | 0.327 | |
| J 108 ×P 419 | 2 | 9 | 15 | 3 | | 29 | 0.413 | |
| J 108 ×Q 325 10-1 $F_3$ | 5 | 12 | 15 | 1 | | 33 | 0.337 | |
| J 108 ×Q 325 23-1 $F_3$ | 2 | 4 | 11 | 1 | 1 | 19 | 0.173 | |
| J 108 ×Q 325 12-1 $F_3$ | 4 | 1 | 4 | 1 | | 10 | 0.120 | |
| 合計 | | | | | | | 1.771 | 29.5% |

由第六表可知此種頻度在系統間並無顯著之差異，而平均頻度略爲38.9%之二價染色體與其相同染色體行二次接合。且可知$F_1$雜種之相同二價間之二次接合數較同源四元體之二次接合數稍少。

非相同二價染色體 (Non-homologus bivalent chromosome) 間之二次接合 (相當於二元體之二次接合)，因二價染色體數目時常變化，而其可能的最高接合數亦隨之不同。因此甚難於由觀察結果求非相同間的二價染色體二次接合之正確頻度。非相同間之二次接合似乎受相同間二次接合之妨碍。

四價染色體間之二次接合亦與二價染色同樣，因其數目之變化而其可能的最高接合數亦不同，因此求四價二次接合發生之頻度極爲困難。今將四價染色體之二次接合觀察結果示於第七表。

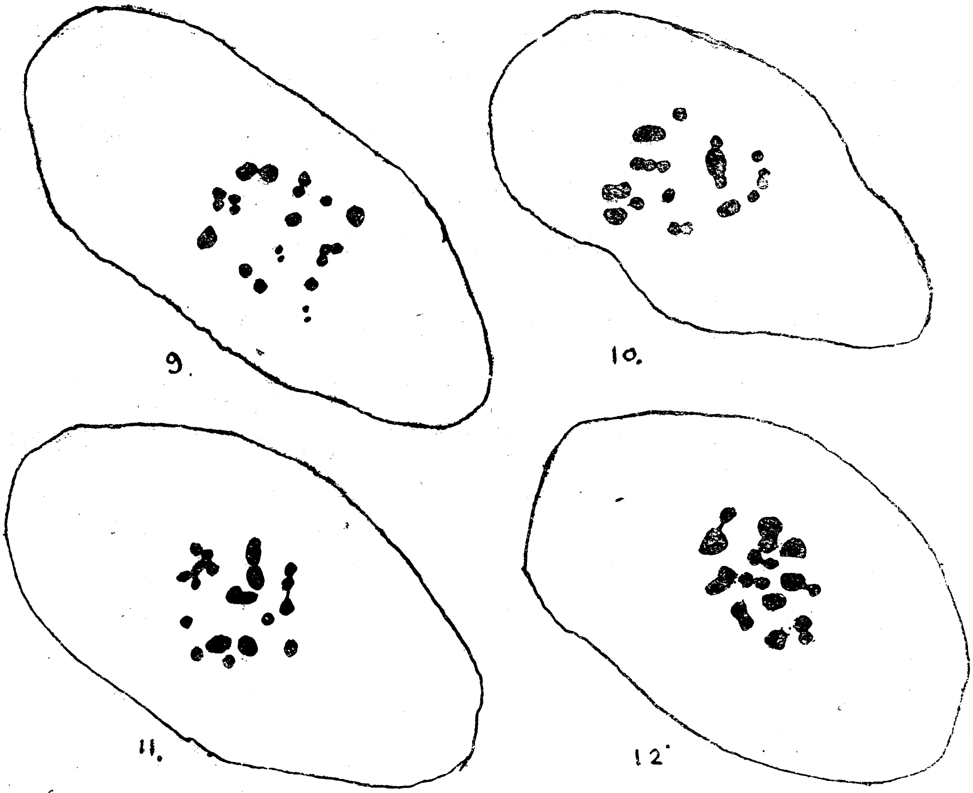


Fig. 9～12 四元體稻花粉母細胞減數分裂之第一中期，表示二次接合。

9. 4Ⅳ + 14Ⅱ + 4Ⅰ (J108×P419)
$({}_1\times{}_2)$ $({}_1\times{}_3+{}_3\times{}_2)$

10. 5Ⅳ + 14Ⅱ (J108×Q325)
$1({}_2\mathrm{II}+{}_1\mathrm{IV})$ $({}_1\times{}_3+{}_2\times{}_2)$

11. 5Ⅳ + 14Ⅱ (J563×P221)
$({}_1\times{}_2)$ $({}_1\times{}_6+{}_1\times{}_3)$

12. 8Ⅳ + 8Ⅱ (L 647 2—12—8)
$2\times({}_1\mathrm{IV}+{}_1\mathrm{II})({}_3\times{}_2)$

(註) (1×2) 表示兩個染色體行接合者有一組，(2×3) 表示三個染色體行接合者有二組。Ca ×1100

## 第7表 四價染色體之二次接合數

| 品種 / 接合數 / 四價數 | L 647 2—12—8—1 | | | | | | O 521 1d 2—8—5—1 | | | | | | T 130 1b—1—1—1 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| 5 | 5 | 1 | | | | | 1 | 3 | | | | | 2 | 1 | | | | |
| 6 | 7 | 2 | 4 | | | | 4 | 4 | | | | | 2 | 1 | | | | |
| 7 | 8 | 6 | 3 | 2 | | | 3 | 1 | 1 | | | | 1 | 2 | | | | |
| 8 | 3 | 6 | 5 | 3 | 3 | | 3 | 4 | 1 | | | | 1 | 1 | | | | |
| 9 | 1 | | 6 | 3 | 1 | | 2 | | 1 | | 1 | | | 1 | 1 | | | |
| 10 | 1 | 2 | 1 | 1 | | | | 5 | 1 | 2 | | | | | | 1 | | |
| 11 | 2 | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 雜種 / 接合數 / 四價數 | L 647 × J 415 | | | | | | O 521 × R1 | | | | | | J 108 × P 419 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| 4 | 1 | | | | | | 2 | | | | | | 4 | 2 | | | | |
| 5 | 6 | 1 | | | | | 2 | 4 | | | | | | 3 | 1 | | | |
| 6 | 7 | 2 | 1 | | | | 4 | 1 | | | | | 5 | 3 | 1 | | | |
| 7 | 8 | 3 | 1 | | | | 6 | 3 | 1 | | | | 1 | 3 | 3 | | | |
| 8 | 5 | | 3 | | | | 5 | 2 | | 1 | | | 2 | | 1 | | | |
| 9 | | | | 3 | | | | 1 | | 1 | | | 1 | | | | | |
| 10 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 雜種 / 接合數 / 四價數 | J108×Q325 10—1 $F_3$ | | | | | | J108×Q325 23—1 $F_3$ | | | | | | 合計 | | | | | | 總計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | 1 | | | | | | 1 | | | | | | 2 | | | | | | 2 |
| 2 | 1 | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | 4 |
| 3 | | | | | | | 3 | | | | | | 6 | 1 | | | | | 7 |
| 4 | 3 | | | | | | | | | | | | 15 | 2 | | | | | 17 |
| 5 | 6 | | | | | | 1 | 1 | | | | | 23 | 14 | 1 | | | | 33 |
| 6 | 2 | 8 | 1 | | | | 2 | 3 | 2 | | | | 33 | 24 | 9 | | | | 66 |
| 7 | 3 | | 2 | | | | 2 | 1 | | 1 | | | 32 | 19 | 11 | 3 | | | 65 |
| 8 | 3 | 5 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | 22 | 19 | 12 | 4 | 3 | | 60 |
| 9 | | | 1 | | | | 1 | | | | | | 5 | 2 | 9 | 7 | 2 | | 25 |
| 10 | | | | | | | | | | | | | 1 | 7 | 2 | 5 | | | 15 |
| 11 | | | | | | | | | | | | | 2 | | | 1 | 1 | | 4 |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 總計 | | | | | | | | | | | | | 145 | 88 | 44 | 20 | 6 | | 303 |

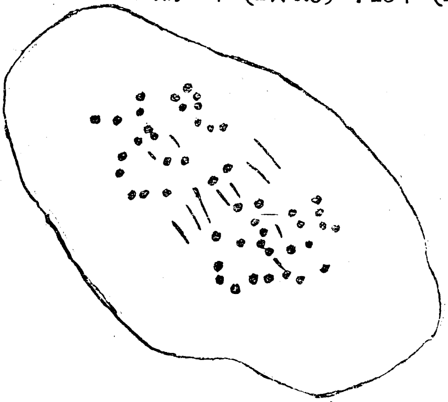
**(4) 染色體之分離**

第一終期 (Ist Anaphase) 之四價染色體，普通均分爲四個相同染色體。此時染色體成双而甚規則地向兩極分離 (Disjunction) 者較多。分離後之兩個相同染色體，如二次接合，互相接近，或互相連結而呈繭形者較多。大部分的分離在數目上爲正常，但在某種情形下偶而可發現不均等分離之現象。其單價染色體常變爲 Lagging chromosome 而在第一終期行縱裂者似乎甚多。各系統之正常及異常染色體分離之頻度示於第八表。

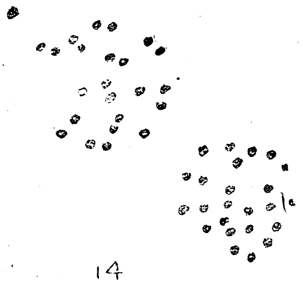
第8表　染色體之分離型

| 品　　　種 | Anaphase I | | Anaphase II | | 觀察數 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 24 : 24 | 25 : 23 | 24 : 24 | 25 : 23 | |
| L 647 2-12-8-1 | 9 | 1 | | | 10 |
| P 414　4a-4-12 | 1 | | | | 1 |
| L 647×J 415 | 3 | | | | 3 |
| O 521×R 1 | 5 | | | | 5 |
| J 563×P 221 | 1 | | | | 1 |
| J 108×P 419 | 1 | 1 | | | 2 |
| J 108×Q 325 10−1 $F_3$ | 22 | | 2 | | 24 |
| 合　　　計 | 42 | 2 | 2 | | 46 |

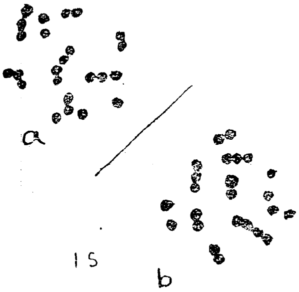
由第8表可知，46個細胞中44個行24：24之均等分離，但25：23之分離型亦有兩例。此外亦曾發現單價染色體先行縱裂而成爲23+（2×0.5）：23+（2×0.5）之分離型者。



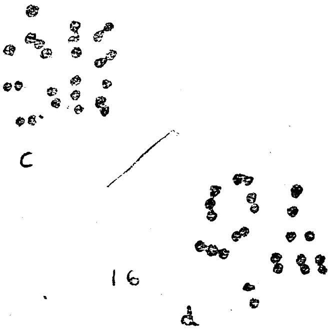
13



14




15




16

17

Fig. 13. 14. 四元體稻花粉母細胞減數分裂之第一終期，表示 24:24 之均等分離。13. (J108×Q325) 14 (T130 1b-1-1-1) Fig. 15. 16 第二中期之 Polar View 表示顯著的二次接合。15a. 24(1×4+3×3+3×2) (J108×P419) b. 24 (1×4+2×3+4×2) (J108×P419)。16. c. 24 (2×3+6×2) d. 24 (2×3+6×2) (L647 2-12-8) Fig. 17. 第二終期表示 24:24 之均等分離。

Ca. ×2100

## 四、討　論

據上述之觀察結果，可認爲水稻四元體於減數分裂中之一般傾向爲四個相同染色體或形成四價染色體，或作爲兩個二價染色體，而四價之平均數在 7～10之間。此與森永及福島 (6) (1937) 兩氏之觀察結果大致相同。在同源四元體之間，依其原品種之不同而其四價接合之頻度亦不同，及$F_1$雜種之多價接合數較同源四元體爲少之點，在本研究中尤需注意。

在本實驗中並未發現因固定季節之不同而現出接合狀態之差異，所以此種系統間接合頻度之差異也許非單由於環境條件之差異而起者。同源四元體品種較此等間之$F_1$雜種，其四價染色體多而二價少一事，或許兩者之間存有某種可減低染色體相同性之差異所致。向來遺傳型 (Genotype) 影響於染色體行動之種種例子已爲人明瞭 (註1) 。由此而觀， 於四元體稻品種間所能認出之四價染色體數變異之原因可推想爲因種種遺傳子之差異，由某種機構之影響所致。

本研究所用四元體雜種之双親係具有顯著遺傳差異之品種，因此在兩者之相同染色體間亦不難推想爲應具有若干之差異。此種四元體原來之二元體品種間雜種雖表示顯著之雜種不稔性但其染色體接合完全正常。雜種之染色體被加倍而變爲四元體雜種時，四個染色體之中兩個係來自一親本，其他兩個則來自其他親本，由此點而觀，可以推想爲 Autosyndesis 或許較容易發生。此種現象可在種種之種間雜種 (Interspecific hybrid) 認出，而稱之爲特異親和性(Differential affinity) (註2) 。在水稻品種間之四元體雜種，假如亦由於極微弱之 Differential affinity 而促進其發生 Autosyndesis 時，雜種之四價染色體較同源四元體爲少之點；也許較其他說明法更容易說明。

稻品種在系統發生的分化上可分爲所謂日本型及印度型 (大陸型及島型，岡1950) 之兩類。在此兩者之間可認出種種性質之差異，同時其間之雜種遺傳行動亦甚複雜，因此對於兩者間存有多數複雜的遺傳因子差異之點，亦可明瞭。但在兩者間有否染色體構造的差異 (Structural difference) 存在之點，至今尚未得到任何直接的根據。對此點之唯一事實爲已被認爲依品種不同，而其染色體形成核仁之能力亦不同，僅能基於此點而指出染色體性質之差異而已 (岡(9) 1944, Selim，酒井1935)。但如上述之考察，稻品種間之染色體接合，假如有少許 Differential Affinity 存在時，品種間應具有可影響染色體相同性之差異。此在稻之遺傳學的研究上爲最重要之問題。上述之考察是否正確，關於此點今後尚需反復觀察，且需調查雜種後代之適當形質之分離 (Segregation),以作遺傳學上之研究。

第9表 Diakinesis 及 Ist Metaphase之四價染色體平均數

| 染色體總數 | | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 觀察細胞數 | 四價平均數 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 四價染色體數 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| 四元體品種 | Diakinesis | | | | | 3 | 9 | 33 | 53 | 57 | 39 | 8 | | 202 | 8.49 |
| | Metaphase | | 1 | 2 | 5 | 12 | 26 | 35 | 32 | 18 | 18 | 5 | | 154 | 7.415 |
| 合計 | | | 1 | 2 | 5 | 15 | 35 | 68 | 85 | 75 | 57 | 13 | | 356 | 8.025 |
| 品種間 $F_1$ 雜種 | Diakinesis | | | 2 | 5 | 20 | 34 | 46 | 56 | 20 | | | | 183 | 6.994 |
| | Metaphase | 2 | 5 | 5 | 14 | 29 | 45 | 43 | 31 | 7 | 1 | | | 182 | 6.153 |
| 合計 | | 2 | 5 | 7 | 19 | 49 | 79 | 89 | 87 | 27 | 1 | | | 365 | 6.57 |

(註1) 例如在 Zea 或 Secale 已爲人明瞭，其可引起異常接合之 Mendelian factor (Randlph 1928, Lamm 1936), 且依染色體收縮之程度，其大小亦可受遺傳子之作用 (Darlington, Recent Advances in cytology P.53～63)

(註2) 例如，Primura Vertillata 與 Primura flolibunda 間之二元體雜種可行二次接合。其四元體因其双親之染色體行 autosyndesis 之故，四價染色體較少(Crepis, Hollingshead 1930; Rumex, Ono. 1928)。

如於第一表所示，一般可認爲四元體雜種之結實率較同源四元體爲高，察其原因或許因四元體雜種較同源四元體形成較多之二價染色體，以使其在減數分裂後期（Anaphase）之分離變爲正常所致。就一般而言，生育貧弱之四元體其結實率亦甚低。在四元體$F_1$雜種普通可認出顯著之雜種優勢，因此$F_1$雜種結實率之提高，可能由於雜種優勢之緣故。同源四元體之結實率甚低之現象，可能非單由於減數分裂中染色體行動之異常所致，而可推想爲因染色體加倍而減低其生活力之緣故。

## 五、摘　　要

1. 本研究係觀察岡彥一教授所蒐集自東亞各地之品種，經秋水仙精處理後，所育成的同源四元體及由於其間之交配而育成的異源四元體花粉母細胞之染色體之接合型，二次接合及染色體之分離等。

2. 四個相同染色體多形成四價染色體或兩個二價染色體，而所觀察的各種接合型中以9IV+6II、8IV+8II、7IV+10II等爲較多。

3. 四價染色體之數目隨同源四元體之品種而不同，且一般可認爲四元體雜種之四價染色體數較同源四元體稍少。

4. 於中期及後期，一細胞內所能認出的單價染色體發現之平均頻度爲20%～40%，而$F_1$雜種較同源四元體有稍少的傾向。

5. 四價染色體間之二次接合，一般不甚顯明之情形較多，但在二價染色體間可認出較二元體更强的二次接合。相同二價染色體（Homologus bivalent）之二次接合頻度，雜種較同源四元體略少。

6. 終期之染色體分離概爲正常，而在普通之情形下大部分行均等分離。

## 六、參考文獻

1. 飯島衛，1940～1946，染色體の構造、遺傳學，細胞學文献綜說，P.97～106。

2. Jones. T. W. and Longley A. E. 1941. Sterility and aberent chromosome number in Caloro and other varieties of rice. Jour. Res. 62(7) 381～399。

3. 木原均，長尾正人，1933、禾穀類の細胞遺傳學、遺傳，育種叢書第一輯、P.6～574。

4. 木原均，長尾正人，細野重雄共著，1936、植物染色體數の研究。

5. 盛水俊太郎，1939，稻の細胞遺傳學、植物及動物 Vol. No.1 P.196.

6. Morinaga T. and Fukushima E, 1937. Cytogenetical studies on Oryza sativa L.III. Spontaneous autotetraploid mutants in Oryza sativa L. Cytological observations Jour. of Bot. Vol. IX P.79～94。

7. 長尾正人，1936、稻の遺傳と育種、遺傳育種學叢書第九輯，P.135～139

8. Nandi H. K. 1936 The chromosome morphology secondary association and origin of cultivated rice Jour. Gen. 33 P.315～336。

9. 岡彥一，1944，稻の品種間に於ける仁の數に關する變異に就て、熱帶農學會誌 16 (2) 79～90。

10. 佐藤重平，1937、植物に於ける仁染色體の最近の研究。植物及動物 Vol. 5. No.4 P.817～824, Vol.5 No.5.P.991～894。

11. Selim. A. G. 1930 A cytological study of oryza sativa L. Cytologia 2,1～26

12. 田中信德，1940～1946、植物の細胞遺傳學、遺傳學細胞學文献綜總P.55～83。

13. 湯淺明，1943，おぼがき細胞學、植物及動物 Vol. 11 No. 1. P.1?2～104 Vol. 11 No.3 P.282～284。

# STUDIES ON THE BEHAVIOR OF CHROMOSOMES IN TETRAPLOID RICE PLANT

## —A preliminary report—

By

S. C. Hsheh

### Summary

1. The present paper deals with the behavior of chromosomes in the pollen mother cells of artificially induced tetraploid rice plant, with special reference to the differences between strains induced from different varieties and the hybrids of those strains.

2. Qurdrivalents and bivalents were found predominantly besides few univalents and trivalents. Generally speaking, such types of pairing as 9IV+6II、8IV+8II、7IV+10II were found most frequently at diakinesis or metaphase.

3. The number of qurdrivalent chromosomes was different with strains and was generally larger in auto-tetraploid strains than in their hybrids.

4. At the first metaphase and anaphase, the number of univalent chromosomes in the hybrid plants was lower than in the auto-tetraploid strains.

5. Intimate secondary pairing was found between two homologus bivalents, and the frequency of secondary pairing in the auto-tetraploid strains was lower than in the hybrids.

6. Normal disjunction of chromosomes was found in first anaphase in a majority of cases.

7. From the results mentioned above, it seems that there may be a slight differential affinity among the chromosomes of different varieties.

# 果實蠅生態考查及其防治試驗

陶　家　驊

## 前　言

全世界已發現果實蠅種類約達八十餘種，惟以地中海果實蠅 (Ceratitis capitata Wd.), 果實蠅 (Dacus dorsalis Hendel), 瓜實蠅(Dacus cucurbitae Cog.) 林檎實蠅 (Rhagoletis pomonella Walsh), 墨西哥實蠅 (Anastrepha ludens Loew)，澳洲實蠅(Chaetodacus tryoni Froggatt)及西印度實蠅 (Anastrepha fraterculus Wd.)爲最普遍。其中以果實蠅及瓜實蠅分佈最廣，且爲害亦最烈，凡熱帶及亞熱帶均有其踪跡，幾乎遍及全世界，誠爲果農大敵。以上兩種果實蠅，在臺灣歷年爲害，損失殊爲可觀。曩昔日據時代，對於果實蠅爲害，頗爲重視，凡柑桔運銷各地，必經燻蒸消毒，否則嚴禁出口，自光復後本省所產柑桔什九運銷上海，斯時果農商獲利甚多。溯自民國三十八年後，大陸赤化，本省所產柑桔，均不能外銷，其主因爲果實蠅爲害所致。據一般果農云，前年本省柑桔運銷日本，經檢驗後，祗有30%准予進口銷售；果商虧本甚巨，乃對外銷視爲畏途，故柑桔價值慘跌，影響整個農村經濟甚巨。作者有鑒及斯，特從事果實蠅生態考查，成蟲誘殺試驗，藥劑處理試驗及天敵之調查。惟其生活習性之研究，際茲財物維艱，頗爲不易；在室內飼養其成蟲皆不產卵。茲參考美國夏威夷農部 Dr. D. W. Clancy 主持果實蠅生物防治，發表季刊中，得知果實蠅成蟲產卵與營養頗有關係如以：(1)Honey(2)80%Sucrose solution及(3)Sucrose分別飼養果實蠅、瓜實蠅及地中海果實蠅，結果果實蠅成蟲未見產卵，成蟲壽命平均18.0—25.7天；瓜實蠅成蟲產卵數平均爲24.0粒，其壽命平均爲41.2—93.7天；地中海果實蠅成蟲產卵數平均3.18—6.6粒，其壽命平均47.5—65.3天。又以(1) Yeast hydrolysate 40% solution,(2) Honey 40% hydrolysate, (3) Honey+(1:1) 40% hydrolysate, (4) 80% Sucrose 40% hydrolysate, (5)Honey 20% hydrolysate, (6) 50% Honey, 20% hydrolysate, (7) 80% Sucrose, 20% hydrolysate 飼養果實蠅，其中僅以 Yeast hydrolysate 40% solution 組未見成蟲產卵，但其壽命平均爲 6天；其他各組 (2—7) 均發現成蟲產卵，每母蟲卵數平均爲 554.2—812. 粒，其壽命平均 21.2—43.1天。復以 (1) 80% Sucrose+ (1:1) 40% Casein hydrolysale, (2) 80% Sucrose+ (1:1) 40% Lactalbumin hydrolysale, (3) 80% Sucrose+ (1:1) 40% Yeast hydrolysate, (4) 80% Sucrose+ (1:1) 40% Yeast hydrolysate 飼養果實蠅，其中僅以 80% Sucrose+ (1:1) 40% Casein hydrolysate 組，未見成蟲產卵，其他各組 (2—4) 均發現成蟲產卵。每母蟲產卵數平均 51.—276.2 粒，其壽命在30天內，佔 60—83%。茲特摘錄，以供同道者參考。尚有果實蠅寄生蜂之研究及藥劑處理其爲害落果試驗，再另文發表。現將二年來在嘉義野外實地觀察所得結果，草爲斯文，茲際當局注意柑桔外銷時，對於國民生計，或者不無小補。

本工作進行期中，承楊所長致福，農藝系楊主任景灊，孫技正貽謀及園藝系蔡主任致謨督促和鼓勵，又承總所前應用動物系馬主任駿超及陶技正家駒，在技術方面惠予指導，均此一併誌謝。

## （甲） 果實蠅在昆蟲學上之地位

（1） 目　：雙翅目 (Diptera)
（2） 科　：果實蠅科 (Trypaneidae)
（3） 亞科：實蠅亞科 (Dacinae)
（4） 學名：Chaetodacus ferrugineus dorsalis Hendel
（5） 異名：Dacus dorsalis Hendel, & Dacus diversus formosanus Shiraki.

## （乙） 果實蠅在臺灣發生之歷史及其名稱考查

果實蠅有蜜柑小實蠅，柑桔小實蠅，樣果實蠅等名稱。1911年日人春倉持氏，在臺北廳大加吶堡古庄，臺北廳農會農場附近柑桔園發現夏橙遭蛆爲害，將其爲害果實，送至農事試驗場；經新渡戶稻雄氏研究和飼養，所得標本，請素木得一氏，檢定學名爲 Dacus sp。同年七月臺灣總督府殖產局，派新渡戶技手赴臺南、嘉義兩地調查，以西螺蔴豆之斗柚及文旦，被害最普遍。是年八月新渡戶技手曾研究用紙套防治該蟲產卵試驗。同年十二月素木得一氏著臺灣害蟲目錄，發表該蟲學名爲 Dacus diversus，已知其被害植物爲夏橙、文旦及斗柚等。1913年7月農事試驗場特別報告發表該蟲學名爲 Dacus diversus Coq. var formosanus Shiraki，又發現幾種被害植物，如柑桔類蓮霧及檬果等。1915年臺北園藝試驗場雇員多田喜造氏，在臺灣農事報六六號發表柑橘害蟲，其中略述該蟲爲害情形。1915臺灣熱帶果樹論內，發表該蟲爲害椪柑及其他柑橘類，損失達40%左右。同年臺北園藝試驗場曾作套袋防治試驗結果，套袋區落果佔5%；無套袋區落果佔95%。1914年新渡戶稻雄氏遺著柑橘害蟲，發表該蟲生活習性及爲害果樹種類。1936—1941年小泉清明氏從事果實蠅及瓜實蠅生能與溫濕度關係之研究，有專門報告1—10號，先後發表於熱帶農會誌。1936年三輪勇四郎及森山忠光氏從事該蟲誘殺試驗。在臺灣發現 Dacus一屬甚多，茲將已知者錄下：

（1） Dacus cilifer Hendel
（2） Dacus caudatus Fabricius var. nubilus Hendel
（3） Dacus dorsalis Hendel
（4） Dacus scutellalus Hendel
（5） Dacus parvulus Hendel
（6） Dacus chrysotoxus Hendel
（7） Dacus synnephes Hendel
（8） Dacus cucurbitae Coquillet

## （丙） 果實蠅寄主植物調查

果實蠅寄主植物種類甚多，在一般害蟲中所罕見。在臺灣已記載果實蠅之寄主植物，有三十一種，佔九科，茲分別如次：

### （一）芸　香　科 (Rutaceae)

（1） Citrus nobilis Lour. (Mandarin)
（2） Citrus Aurantium L.

(3) Citrus sinensis Osbeck. (Sweet orange)
(4) Citrus Tankan Hayata.
(5) Citrus Daidai Sieb.
(6) Citrus natsudaidai Hayata.
(7) Citrus grandis Osebeck.
(8) Citrus Sabon Sieb.
(9) Citrus medica L.
(10) Citrus Kotokan Hayata.
(11) Citrus mitis Blanco.
(12) Fortunella margarita Swingle.
(13) Fortunella japonica Swingle.
(14) Clausena Lansium Skeel.
(15) Citrus Limon Burm. f.

(二) 漆 樹 科 (Anacardiaceae)

(16) Mangifera indica Linn. (Mango)

(三) 薔 薇 科 (Rosaceae)

(17) Eriobotrya japonica Lind L.
(18) Prunus communis Huds.
(19) Prunus Persica Slockes.

(四) 桃 金 孃 科 (Myrtaceae)

(20) Eugenia jambos L. (Rose apple)
(21) Eugenia javanica Lam. (Wax Jambo)
(22) Eugenia aguea Burm Fo. (Wax-apple)
(23) Psidium guajava inn. (Guava)
(24) Psidium littorale Roddi.
(25) Eugenia uniflora inn.

(五) 西 番 蓮 科 (Passifloraceae)

(26) Passiflora quadrangularis Linn. (Giant granadilla)

(六) 山 欖 科 (Sapotaceae)

(27) Achras sapota Linn. (Sapotaceae)
(28) Chrysophyllum cainito L. (Star-apple)

(七) 番 荔 枝 科 (Annonaceae)

(29) Annona reticulata Linn. (Ballock's heart)

(八) 芭 蕉 科 (Musaceae)

(30) Musa Sapientum Linn. (Common banana)

(九) 大 風 子 科 (Flacourliaceae)

(31) Dovyalis hebecarpa Warb. (Ceylon goose-berry)

## （丁） 世界各國已發現果實蠅種類及其寄主植物名稱

果實蠅分佈甚廣，熱帶及亞熱帶栽培果樹區域均有其踪跡。據美國夏威夷農業部昆蟲局 Dr. D. W. Clancy A 氏主持果實蠅生物防治，在四期季刊報告中發表，今將其分佈情形經整理後得知在(1)澳洲已發現果實蠅28種，寄主植物34種；（2）南美洲已發現果實蠅23種，寄主植物18種；（3）印度發現果實蠅 4 種，寄主植物64種；（4）菲律賓發現果實蠅 5 種，寄主植物19種；（5）馬來亞發現果實蠅 6 種，寄主植物11種；（6）泰國發現果實蠅 2 種，寄主植物14種。茲將各國發現果實蠅種類及其寄主植物名稱分述如下：

### （A） 澳洲發現之果實蠅種類及其寄主植物

#### （1） 果 實 蠅

1. Dacus (Strumeta) musae Tryon. ex banana (Cairns and near Deeral).
2. Dacus (Strumeta) tryoni Frogg., ex guava (Cairns), and carambola (Cairns).
3. Dacus (Strumeta) bryoniae Tryon. ex Bryonia laciniosa (Clump Point).
4. Dacus (Austrodacus) cucumis French, ex cucumber (near Cairns).
5. Dacus n. spp. ex Solanum auriculstum (Atherton Table land). Acmena macrocarpa (near Deeral), Planchonella sp. (near Deeral), Endiandra tooram (near Deeral), Calophyllum inophyllum (Cairns).
6. Dacus (Strumeta) frauenfeld, Schiner, reared from Inocarpus edulis from Rabaul.
7. Dacus (Strumeta) molucceneus Perkins?, reared from Inocarpus edulis from Rabaul.
8. Dacus (Strumeta) umbrosus Fab., reared from breadfruit from Kokopo and Rabaul.
9. Dacus (Asiadacus) n. sp. ? reared from Spondias sp. From Keravat.
10. Dacus (Strumeta) puleder (Tryon), reared from Planchonella sp.
11. Dacus (Strumeta) barringloniae Tryon?, reared from Eugenia sp.
12. Dacus (Strumeta) humeralis Perk., reared from Terminalia melanocarpa.
13. Dacus (Strumeta) recurrens Hering, reared from Stychnos sp.
14. Dacus (Strumeta) cacuminatus Hering, reared from Solanum auriculatum and Rhipogonum papuanum.
15. Dacuas (Paratridacus) garcini Bezzi, reared from Garcinia xanthochymus.
16. Dacus (Strumeta) probably n. spp., reared from Beilschmiedia obtusifolia, Eugenia leuhmannii?, Fagraea cambogeana and Glochidion harveyanum.
17. Dacus (Asiadacus) n. sp., reared from Calopyllum inophyllum.
18. Dacus n. sp., reared from Beilschmiedia obtusifolia, Endiandra tooram, Litsea leefeana and two unidentified fruits.
19. Euphranta minor Hendel, reared from Linociera ramiflora.
20. Rioxa musae (Frogg.) (Spotted Fruitfly), reared from Planchonella sp.
21. Dacus (Strumeta) bancrofti Tryon?, reared from papaya.
22. Dacus (Strumeta) bilineatus (Perkins & May)?, reared from Eugenia braderhor-

stti and guava.

23. Dacus (Strumeta) melas perkins & May?, reared from guava and Polyalthia nitidissima.
24. Dacus (Strumeta) pallidue Perkins & May, reared from Sarcocephalus cordatus, (Leichhardt tree).
25. Dacus (Afrodacus) jarvisi Tryon (Jaivrs Fruitfly), reared from Careya australis, (cocky apple), Litsea?, Eugenia cormiflora, guava, papaya, Semecaropus australidensis (tar tree) and Terminalia catappa (tropical almond).
26. Dacus (Austrodacus) cucumis French (Queensland Cucumber fly), reared from Glochidion harveyanum.
27. Dacus (Daculus) murrayi (Perkins), reared from Semecarpus australiensis (tar tree).
28. Dacus (Daculus) n. sp., reared from Garcinia kajewakii.

### (2) 寄 主 植 物

1. Annona reticulata Linn. (Bullock's heart, Annonaceae)
2. Acmena macrocarpa
3. Amorphospermun antilogum
4. Artocarpus dadah
5. Artocarpus communis Forst (Breadfruit, Moraceae)
6. Aglaia ferruginea
7. Aglaia sapindini
8. Arytera sp.
9. Areca catehu
10. Averrhoa carambola (Oxalidaceae)
11. Bryonia laciniosa
12. Beilschmiedia obtusifolia (Lauraceae)
13. Barringtonia calyptrata
14. Calophyllum inophyllum
15. Castanospora alphandii (Sapindaceae)
16. Careya australis (Cocky apple, Lecythidaceae)
17. Canagium odoratum
18. Cinnamonum iners
19. Clausena brevistylis
20. Capparis lucida
21. Dallachya vitiensis
22. Eugenia cormiflora
23. Eugenia melaccensis
24. Eugenia branderhorstii
25. Eugenia jambos
26. Eugenia suborbicularis
27. Eugenia tierneyana

28. Endiandra compressa
29. Endiandra tooram
30. Eugenia leuhmannii
31. Fabgraea cambogeana
32. Garcinia xanthochymus
33. Garcinia kajewskii
34. Garcinia glaucana
35. Garcinia dulcis
36. Glochidion harveyanum
37. Ganophyllum falcatum
38. Gnetam gnemon
39. Inocarpus edulis (Chestnut, Leguminosae)
40. Linociera ramiflora
41. Litsea leefeana
42. Mangifera indica (Mango, Anacardiaceae)
43. Momordica charantia
44. Mimusops parvifolia
45. Musa banksii (Native seedy banana, Musaceae)
46. Musa sp.
47. Planchonella sp.
48. Polyalthia nitidissima
49. Prunus domestica (Plum, Rosaceae)
50. Pyrus persica (Peach, Rosaceae)
51. Permna nauseosa
52. Psidium guajava
53. Rhipogonum papuanum
54. Rhodomyrtus macrocarpa
55. Solanum auriculatum
56. Solanum seaforthianum
57. Strychnos sp.
58. Spondias sp.
59. Sarcrocephalus cordatus (Leichadt tree, Rubiaceae)
60. Semecarpus australiensis
61. Terminalia catappa (Tropical almond, Combretaceae)
62. Terminalia melanocarpa
63. Terminalia muelleri
64. Thevetio peruviana

### (B) 南美洲發現之果實蠅種類及其寄主植物

#### (1) 果 實 蠅

1. Dacus brovistriga Walk.
2. Dacus bivittatus cucumarius Sack.

3. Dacus ciliatus ciliatus Iw.
4. Pardalaspis pedestris Bez.
5. Dacus punctatifrons Ksh.
6. Pardalaspis cosyra Walk.
7. Dacus (Daculus) oleave Gmel.
8. Pardalaspis simis Mro.
9. Ceratitis capitata Wd.
10. Xanthorraehhista alata Beck.
11. Pardalaspsis bipustutata Bez.
12. Themarictera laticeps
13. Pardalaspis contramedia Mro.
14. Pterandrus lobata Mro.
15. Pterandrus curvatus Mro.
16. Pterandrus rosa Koh.
17. Dacus vertebratus Bez.
18. Dacus cucurbitae Coq.
19. Dacus cucumarius Sock.
20. Trirhithromyia lycii Coq.
21. Dacus ciliantus Jw.
22. Dacus lounsburyi Coq.
23. Pardalaspis melanaspis

(2) 寄 主 植 物

1. Olea chys (Wild olive)
2. Warburgia ugandensis
3. Dorsalis caffra (Kie Apple)
4. Strychnos reticulata
5. Olea chrysophylla
6. Acokanthers fricsiorum
7. Conopharyngia johnstonii
8. Carissa grandiflora
9. Solanum incanum
10. Solanum aculastrum
11. Euclea sp. (Ebenaceae)
12. Vitex kendensis
13. Cucumis aculeatum
14. Melothria tomentosa
15. Bitter gourd
16. Drypetis sp.
17. Teclea viridis Vordoorn
18. Chrysophyllum pruniforma

## （C） 印度發現之果實蠅種類及其寄主植物

### （1） 果 實 蠅

1. Dacus zonatus. Saund.
2. Dacus dorsalis Hendel.
3. Dacus cucurbitae Coq.
4. Dacus incisus.

### （2） 寄 主 植 物

1. Aesculus indica (Hippocastanaceae)
2. Acidis spp.
3. Averrhoa carambola (Oxalidaceae)
4. Achras sapota
5. Annona sp. (Custard apple)
6. Ananas sp, (Pine apple)
7. Berberis aristata DC.
8. Berberis vulagaris
9. Carica papaya Linn. (Papaya)
10. Citrus spp. (Oranges, Rutaceae)
11. Citrus limon (Lemon, Rutaceee)
12. Citrus spp. (Pomelos, Rusaceae)
13. Citrus spp. (Sweet limes, Rutaceae)
14. Castanea sp. (Spanish chestnut, Fagaceae)
15. Carissa sp.
16. Craetagut crenulata
17. Cephalandra indica
18. Cueurbita maxina (Squash. Cucurbitaceae)
19. Cucumis melo var. utllissimus
20. Cucumis sativus
21. Citrulus vulgaris var. fistulosus
22. Coffea robusta
23. Daphne canabina
24. Durantia plumeriae
25. Eugenia jambolana Lamk.
26. Eugenia jambos (Rose apple, Myrtaceae)
27. Emblica offcimalis Gaertn.
28. Ficus hispida
29. Ficus glomerata
30. Ficus mysorensis
31. Juglans sp. (Walnut Juglandaceae)
32. Litchi sp. (Litcheae, Sapinaceae)

33. Lycopersicum esculentum (Tomato, Solanaceae)
34. Luffa aegyptiaca
35. Luffa acutangula
36. Mangifera indica Linn. (Mango, Anacardiaceas)
37. Morus acidosa Grief.
38. Myricanagi sp.
39. Myrsine africana
40. Myrsine semiserrata
41. Mimusops sp.
42. Musa sp.
43. Momordica charantia
44. Opuntia sp.
45. Psidium guajava (Guava, Myrtaceae)
46. Pyrus malus(Apple, Rosaceae)
47. Pyrus pashid (Rosaceae)
48. Passiflora edulis (Passion fruit, Passifloraceae)
49 Prunus persica (peach Rosaceae)
50. Pyrus baceata Linn. (Rosaceae)
51. Rubus ellipticus
52. Solanum indicum
53. Solanum melongena
54. Solanum sp.(torvum?)
55. Solanum sisymbriflorium
56. Solannm auriculatum
57. Solanum spp.
58. Sacray kai
59. Tabernaemontana coronaria Wild.
60. Terminalia chebula Retz.
61. Trichosathes anguina
62. Vaccinium leschenaultii
63. Zizyphus jujuba
64. Zizyphus oenoplia

## (D) 菲律賓發現之果實蠅種類及其寄主植物

### (1) 果 實 蠅

1. Dacus cucurbitae Coq.
2. Dacus doraslis Hendel.
3. Monacrestichus atricola Bezzle.
4. Bactocera cucubitae Cq.
5. Chaetodacus cucurbitae Coq.

### (2) 寄 主 植 物

1. Dracantomelum dao M&R. (Anacardiaceae)
2. Averrhoa carambola L. (Oxalidaceae)
3. Luffa acutangula (Cucurbitaceae)
4. Psidium guajava L.(Myrtaceae)
5. Momordica cochinchinensis Spreng. (Cucurbitaceae)
6. Artocarpus integra M. (Moraceae)
7. Momordica charsantia L. (Ampalaya)
8. Bread fruit

9. Cashew
10. Pomelo
11. Grapefruit
12. Orange
13. Sechium eduie Sw.
14. Luffa cylindriea (L.) M. Roem. (Patola, smooth)
15. Cucurbita maxima Duchesne. (Squash)
16. Lagenaris leucatha (Duch.) Ruaby. (Upo)
17. Luffa sp. (wild)
18. Momordica sp. (wild)
19. Chrysophyllum cainito I. (Satr apple, Sapotaceae)

### (E) 馬來亞發現之果實蠅種類及其寄主植物

#### (1) 果 實 蠅

1. Dacus (Strumeta)dorsalis Hendel.
2. Dacus (Strumeta) occipitalis (Bezzi)
3. Dacus (Strumeta) megregori (Bezzi)
4. Dacus (Strumeta) n. sp. related to bryoriae
5. Dacus (Afrodacus) n. sp. ?
6. Dacus (Zeugodacus) qudrsetosus(Bezzi)

#### (2) 寄 主 植 物

1. Areca catechu.
2. Artocarpus dadah
3. Artocorpus sp.
4. Canangium odoratum
5. Eugenia jambos
6. Psidium guajava
7. Garcinia laucana
8. Gnetum gnemon
9. Calophyllum inophyllum
10. Cinnamonum iners
11. Garcinia dulcis

### (F) 泰國發現之果實蠅種類及其寄主植物

#### (1) 果 實 蠅

1. Dacus dorsalis Hendel
2. Dacus cucurbitae Coquillet

#### (2) 寄 主 植 物

1. Psidium guajava
2. Eugenia sp.
3. Diospyros packmani
4. Solanum sp.
5. Musa sp.
6. Mangifera indica
7. Sandroicum indicum
8. Zizphus jujuba
9. Capsicum frutescens
10. Cucumis sativus
11. Luffa aegyptiaca

12. Luffa acutangula
13. Momordica charantia
14. Cucurbita moschata

## （戊） 生 活 習 性

果實蠅生活習性研究者甚少，一年中究竟發生幾世代，至今猶未詳悉；大致一年發生世代與瓜實蠅相似，約有 8—9 代。一生各期，終年隨時可以見及。惟成蟲以 7、 8、 9三個月居多；自11月起至翌春3月止，為數最少，斯時果實蠅寄主植物甚少，大致僅在番石榴果實內過冬季。臺灣南部冬季氣候溫暖，果實蠅終年可以發生，竟無越冬現象。爰將兩年來在嘉義野外觀察所得結果，分述如下：

### （1） 果實蠅成蟲野外消長情形

果實蠅成蟲發生時期與防治關係非常重要。據自民國39年3月起至40年12月止，在本分所及豐嘉農園分別進行。惟豐嘉農園，於民國40年3月開始，調查對象以柑橘園、番石榴、蓮霧為主，本分所以蓮霧、柑橘為主；自民國40年3月起又增加草莓番石榴一處為調查對象。每處懸掛誘殺器五個，每個內盛誘殺劑 150—200c.c.，且隔七日更換誘殺劑一次，其配合法如次：（1）氟矽酸鈉3克，（2）糖漿91克，水 900c.c.，混合後即可使用。逐日分別檢查，經二年來記載結果：本分所及豐嘉農園，蓮霧園內成蟲消長以5月—10月為數最多；柑橘園以 6—8 月為數最多；草莓番石榴成蟲以 8—9 月為數最多；番石榴成蟲以 4—10 月為數最多。詳見表一。

表一 果實蠅成蟲野外消長情形調查

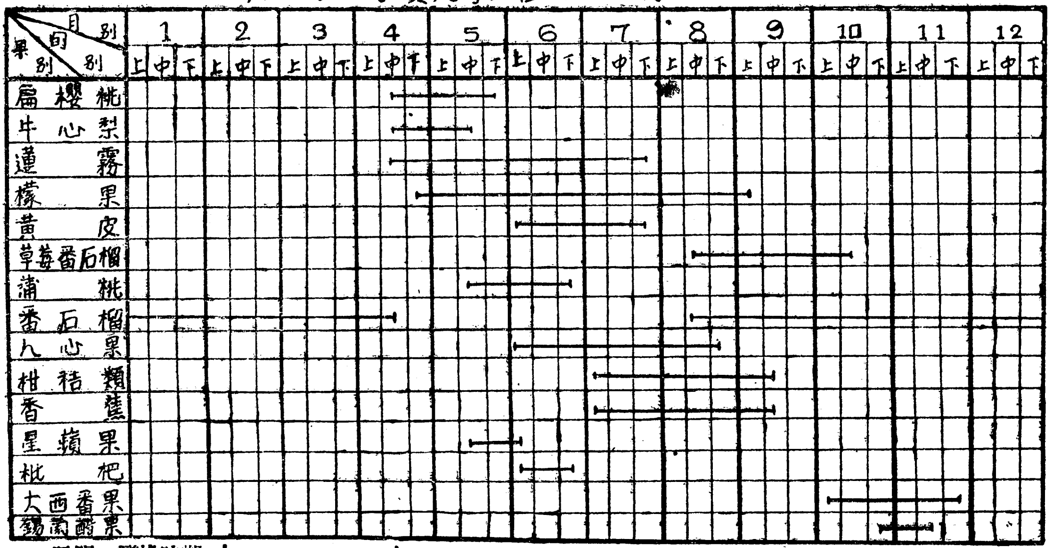
| 年別 / 地點 / 果園別 / 月別 | 1950 | | 1951 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 本分所 | | 本分所 | | | 豐嘉農園 | | |
| | 蓮霧 | 柑橘 | 蓮霧 | 柑橘 | 草莓番石榴 | 蓮霧 | 柑橘 | 番石榴 |
| 3 | — | — | — | 24 | — | — | — | — |
| 4 | 48 | 85 | — | — | — | — | — | 375 |
| 5 | 636 | 209 | 3 | 1 | — | — | — | 252 |
| 6 | 404 | 133 | 20 | 9 | — | 116 | — | 289 |
| 7 | 299 | 153 | 76 | 22 | — | 69 | — | 343 |
| 8 | 144 | 348 | 12 | 77 | — | 82 | 13 | 915 |
| 9 | 13 | 51 | 10 | 59 | 120 | 186 | 172 | 1,181 |
| 10 | 63 | 120 | 10 | 278 | 167 | 237 | 283 | 1,014 |
| 11 | — | — | 2 | 18 | 67 | 15 | 16 | 129 |
| 12 | — | — | — | 1 | 5 | 5 | 5 | 11 |
| 總計 | 1,607 | 1104 | 124 | 489 | 359 | 740 | 489 | 4,509 |
| ♀♂比%率 | ♀ 58.81<br>♂ 41.19 | ♀ 68.21<br>♂ 31.79 | ♀ 51.37<br>♂ 48.63 | ♀ 66.94<br>♂ 33.06 | ♀ 50.21<br>♂ 49·79 | ♂ 61.56<br>♂ 38.44 | ♀ 68.18<br>♂ 31.82 | ♀ 58.49<br>♂ 41.51 |

### （2） 果實蠅寄主植物變換調查

果實蠅為多食性之害蟲，為害果樹種類至夥，在一般害蟲中所罕見。1949—1950兩年，僅在嘉義附近調查所知，先後發見其為害果樹種類有17種，佔9科，其中以扁櫻桃、蓮霧、番石榴、草莓番石榴為主。在其中滋生蔓延期中，約於四月至八月為害蓮霧，四月至五月為害扁櫻桃，八月至翌年四月間為害番石榴時期。惟蓮霧及番石榴之栽植，在臺灣南部，均極普遍，產豐價廉，故一般果農對於害

蟲，通常概不重視。惟園內落果亦不處理，使果實蠅幼蟲安然入土化蛹；至于羽化之成蟲，在 6—9 月四個月期間，群集柑橘上產卵，開始爲害；凡被產卵者易致腐爛，貯藏困難，方引起吾人重視。實則果實蠅爲害柑橘類，並非其重要時期，僅爲更換寄主植物耳，但於防治上殊爲重要。爰將1950在嘉義附近野外調查所得結果，詳見表二。

表二：果實蠅寄主植物變換調查




說明：變換時期 |————|

## （3）蛹羽化率調查

果實蠅之蛹羽化率多寡，與其後裔發生及爲害情形，頗有密切關係。乃以蓮霧、草莓番石榴落果等，將其篩出果實蠅之蛹，分別觀察。在爲害蓮霧期中，果實蠅之蛹羽化率佔95%；在爲害草莓番石榴之蛹羽化率佔87.84%；在爲害番石榴之蛹羽化率佔82.15%，結果詳見表三。

表三　果實蠅蛹羽化率調查

| 果別 | 觀察蛹數 | 羽化蛹數 | 未羽化蛹數 | 羽化率 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | % |
| 蓮霧 | 7,292 | 6,934 | 358 | 95.10 |
| 草莓番石榴 | 4,711 | 4,141 | 570 | 87.84 |
| 番石榴 | 3,350 | 2,787 | 568 | 88.15 |

## （4）蛹期考查

果實蠅之蛹期經過日數與季節關係至大，乃自終年野外檢得落果在室內分別觀察，將一部份幼蟲號觀其經過日數，其中1,2兩個月蛹期最長，平均爲17.50—19.25天，7,8,9,10四個月期中，蛹期最短，爲7.34—9.00天；平均爲11.07天，結果詳見表四。

表四　蛹期經過日數考查

| 月別 | 蛹數 | 化蛹期 | 羽化日期 | 蛹期 | 平均日數 | 平均溫度(°C) | 性別 ♀ | 性別 ♂ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 42 | 14-I | 31-I, 1-II | 17-18 | 17.50 | 20.15-20.20 | 25 | 17 |
| II | 14 | 25-II | 10-15-III | 16-21 | 18.50 | 19.29-28.89 | 6 | 8 |
| III | 13 | 16-III | 6-8-IV | 18-20 | 19.25 | 15.54-16.39 | 8 | 5 |
| IV | 5 | 25-IV | 10-11-V | 13-14 | 13.80 | 24.33-25.33 | 3 | 2 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IV | 43 | 20-IV | 1-V | 11 | 11.00 | 25.0 | 12 | 25 |
| IV | 17 | 24-IV | 3-5-V | 9-11 | 10.11 | 25.76-26.45 | 11 | 6 |
| IV | 12 | 28-IV | 5-7-V | 7-9 | 8.67 | 24.70-28.37 | 6 | 6 |
| V | 18 | 1-V | 10-V | 9 | 9.00 | 28.23 | 12 | 8 |
| V | 13 | 12-V | 22-V | 9 | 9.00 | 29.40 | 6 | 7 |
| V | 21 | 29-V | 8-VI | 10 | 10.00 | 27.38 | 8 | 13 |
| VI | 18 | 5-VI | 14-15-VI | 9-19 | 9.28 | 26.64-26.78 | 10 | 8 |
| VII | 27 | 15-VII | 22-24-VII | 7-9 | 8.19 | 30.00 | 14 | 13 |
| VIII | 17 | 23-VIII | 1-2-IX | 8-9 | 8.29 | 33.00-33.69 | 8 | 9 |
| IX | 57 | 9-IX | 18-IX | 9 | 9 | 30.11 | 19 | 38 |
| IX | 74 | 20-IX | 29-IX | 9 | 9 | 29.68 | 40 | 34 |
| X | 64 | 3-X | 8-12-IX | 5-10 | 8.43 | 24.81-30.60 | 30 | 34 |
| X | 53 | 16-X | 22-24-X | 6-8 | 7.34 | 24.17-26.19 | 24 | 29 |
| X | 33 | 27-X | 6-XI | 10 | 10.00 | 24.48-26.23 | 19 | 14 |
| XI | 16 | 21XI | 56-XI | 14-15 | 14.06 | 20.55-20.60 | 10 | 6 |
| 平 | 均 | | | | 11.07 | | | |

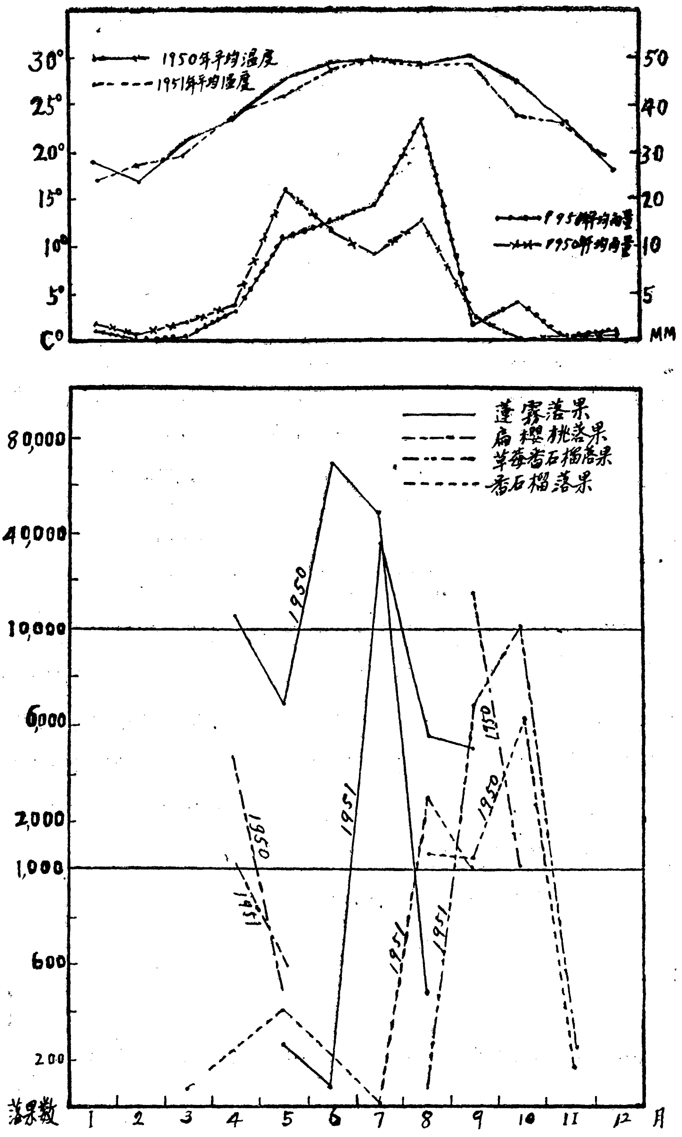
## (已) 落果與果實蠅關係考查

果實蠅爲害果樹種類甚多，究竟在何種果實最宜滋生。茲爲明瞭起見，自1950—1951年在嘉義分所熱帶果園及附近農家果園，分別進行。凡發現地上落果，不論何種果實悉數檢拾，一則可以減少繁衍，一則又可以充作研究資料。茲經兩年調查結果得知各種果實落果時期早遲與落果量多寡，果實蠅發生多少與氣候之關係至大。如蓮霧落果數，1950年以4—7月四個月爲數最多，1951年以6—9月四個月爲數最多。調查落果以扁櫻桃、番石榴、蓮霧、草莓番石榴爲主，檬果、枇杷、檸檬、黃皮、文旦柚等次之，故未列入圖解內。結果詳見表五及圖一：

表五 落果與果實蠅關係調查

| 年別 / 果別 / 果數 / 月別 | 1950年 | | | | 1951年 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 扁櫻桃 | 番石榴 | 蓮霧 | 草莓番石榴 | 扁櫻桃 | 番石榴 | 蓮霧 | 檬果 | 草莓番石榴 | 枇杷 | 檸檬 | 黃皮 | 文旦柚 |
| 3 | — | — | — | — | — | 79 | — | — | — | 102 | 25 | — | — |
| 4 | 4,805 | — | 14,732 | — | 1,282 | 283 | — | — | — | 637 | — | — | — |
| 5 | 526 | — | 7,549 | — | 581 | 408 | 259 | — | — | — | — | — | 240 |
| 6 | — | — | 71,600 | — | — | — | 59 | 16 | — | — | — | — | — |
| 7 | — | — | 54,302 | — | — | 10 | 36,773 | 566 | — | — | — | 637 | — |
| 8 | — | 1,587 | 497 | — | — | 3,043 | 5,735 | 348 | 78 | — | — | — | — |
| 9 | — | 1,466 | — | 15,052 | — | 1.187 | 8,253 | — | 7,256 | — | — | — | — |
| 10 | — | 6,444 | — | 1,116 | — | — | 5,276 | — | 11,045 | — | — | — | — |
| 11 | — | 150 | — | — | — | — | — | — | 356 | — | — | — | — |
| 12 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 總計 | 5,331 | 9,642 | 148,680 | 16.168 | 1.863 | 4.960 | 56,355 | 930 | 18,735 | 739 | 25 | 637 | 240 |

圖一： 落果數與氣候關係圖解



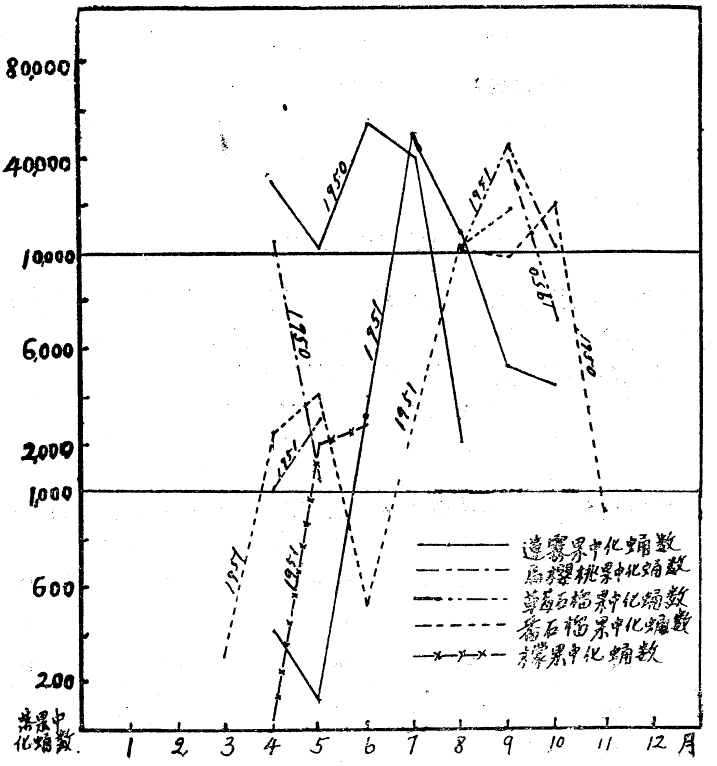

## （庚） 果實蠅在各種落果中化蛹數消長情形考查

果實蠅在各種落果中化蛹數消長與其發生關係至大。自1950—1951年在嘉義分所熱帶果園及附近農家果園，逐日檢查落果，携回室內，分別處理。各落果中化蛹數（1）扁櫻桃在1950年以四月份爲數最多，1951年以五月份爲數最多，但四月份化蛹數，較1950年四月份化蛹約少十倍左右；（2）番石榴化蛹數1950年以八、九、十三個月爲數最多；（3）蓮霧化蛹數1950年以四、五、六、七、四個月爲數最多，1951年以六、七、八、九、十五個月爲數最多；（4）草莓番石榴化蛹數1950年以九、十兩個月爲數最多，1951年以八、九、十三個月爲數最多；（5）檬果以四、五兩個月爲數最多；其他如枇杷、檸檬、黃皮、文旦柚等果中化蛹數極少。詳見表六及圖二。

表六　果實蠅在各種落果中化蛹數消長情形考查

| 月別 | 1950年 扁櫻桃 | 1950年 番石榴 | 1950年 蓮霧 | 1950年 草莓番石榴 | 1951年 扁櫻桃 | 1951年 番石榴 | 1951年 蓮霧 | 1951年 檬果 | 1951年 草莓番石榴 | 1951年 枇杷 | 1951年 檸檬 | 1951年 黃皮 | 1951年 文旦柚 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | — | — | — | — | — | 388 | — | — | — | — | — | — | — |
| 4 | 14,081 | — | 29,666 | — | 1,528 | 2,257 | 435 | 10 | — | 85 | 23 | — | — |
| 5 | 1,433 | — | 11,426 | — | 3,777 | 4,347 | 95 | 2,418 | — | — | — | — | 5 |
| 6 | — | — | 56,522 | — | — | 530 | 3,561 | 3,073 | — | — | — | — | — |
| 7 | — | — | 40,853 | — | — | — | 49,083 | — | — | — | — | 108 | — |
| 8 | — | 11.106 | 2.143 | — | — | 12,007 | 17,669 | — | 11,478 | — | — | 32 | — |
| 9 | — | 9,398 | — | 39,595 | — | 19,151 | 4,963 | — | 46,090 | — | — | — | — |
| 10 | — | 21,761 | — | 5,350 | — | — | 4,380 | — | 13,079 | — | — | — | — |
| 11 | — | 923 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 12 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 總計 | 15,514 | 43,189 | 140,610 | 44,951 | 5,305 | 38,680 | 80,186 | 5.501 | 70,647 | 85 | 23 | 140 | 5 |
| 落果數 | 5,331 | 9,647 | 148,680 | 16,168 | 1,863 | 4,960 | 56,355 | 930 | 18,735 | 739 | 25 | 637 | 24 |

圖二：　果實蠅在各種落果中化蛹數消長情形考查



## （辛） 果實蠅在各種爲害果實時期中與其化蛹密度關係調查

果實蠅爲害各種果實與時期及其繁衍，頗有密切關係。茲爲明瞭起見，特於1950年，搜集有關其爲害各種落果，攜回室內，分別處理。在四五兩個月除早熟性蓮霧落果外，僅有扁櫻桃果實一種，爲其最宜產卵生活，故在扁櫻桃果實蠅化蛹密度較蓮霧果實中爲高。扁櫻桃中化蛹數每果平均有2.9—2.72枚，其果重平均2.36克—2.78克。蓮霧中化蛹數每果平均有2.01—1.51枚，其果重平均1.3—2.68克。自七至八月期中，在蓮霧滋生時期，其化蛹數每果爲平均有0.75—4.31枚，每果平均重爲16.10—25.87克；自八月以後至翌春四、五月間在番石榴中滋生時期，其化蛹每果平均有3.77—7.38枚，每果平均重21.56—38.79克。惟本分所果園內自九月至十月，在草莓番石榴中滋生時期，其化蛹數每果平均有2.62—4.71枚，每果重平均爲6.23—10.57克。結果詳見表七。

表七　果實蠅爲害各種落果時期與其化蛹密度調查

| 月別 | 扁櫻桃 | | 番石榴 | | 蓮霧 | | 草莓番石榴 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 每果平均重 | 每果平均蛹數 | 每果平均重 | 每果平均蛹數 | 每果平均重 | 每果平均蛹數 | 每果平均重 | 每果平均蛹數 |
| | g. | | g. | | g. | | g. | |
| 3 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4 | 2.36 | 2.93 | — | — | 1.31 | 2.01 | — | — |
| 5 | 2.78 | 2.72 | — | — | 2.68 | 1.51 | — | — |
| 6 | — | — | — | — | 25.87 | 0.79 | — | — |
| 7 | — | — | — | — | 16.10 | 0.75 | — | — |
| 8 | — | — | 38.79 | 7.38 | 21.06 | 4.31 | — | — |
| 9 | — | — | 21.56 | 6.47 | — | — | 6.23 | 2.62 |
| 10 | — | — | 24.88 | 3.37 | — | — | 10.57 | 4.71 |
| 11 | — | — | 27.60 | 6.15 | — | — | — | — |
| 12 | — | — | — | — | — | — | — | — |

## （壬） 果實蠅爲害柑橘調查

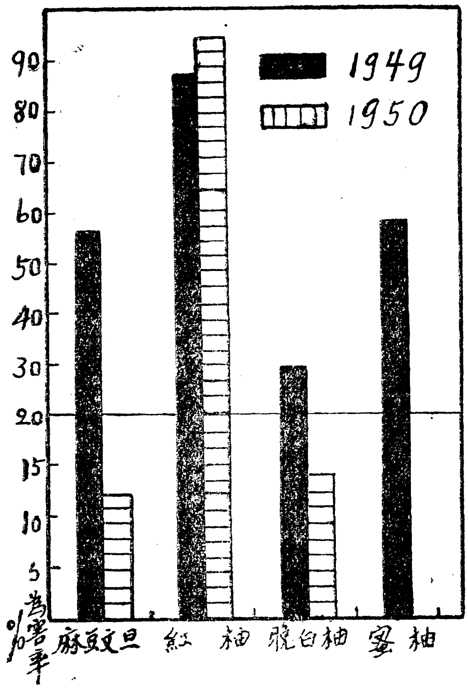
本調查於民國38—39年8月間，僅在本分所柑橘園分期進行。據兩年來調查所知，其爲害柑桔類，以紅柚最烈，受害率爲86.81—94.12%；麻豆文旦受害率爲12.35—56.00%；晚白柚受害率爲14.30—29.73%；蜜柚受害率爲58.00%。茲將兩年調查所得結果，錄如表八。

表八　果實蠅爲害柑桔調查

| 品種名稱＼調查項別＼年份 | 38年 | | | 39年 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 調查果數 | 被害果數 | 被害率 | 調查果數 | 被害果數 | 被害率 |
| | | | % | | | % |
| 麻豆文旦 | 75 | 42 | 56.00 | 251 | 31 | 12.35 |
| 紅柚 | 546 | 474 | 86.81 | 51 | 48 | 94.12 |
| 晚白柚 | 296 | 88 | 29.73 | 197 | 28 | 14.30 |
| 蜜柚 | 200 | 116 | 58.00 | — | — | — |

## （癸） 果實蠅成蟲誘殺試驗

果實蠅成蟲嗅覺特別發達，凡有香味果實，喜群集舐食，或產卵。故利用此種弱點，乃配合誘殺劑，其香味與自然相似，以之誘殺成蟲，並抑制其繁衍。如能普遍施行，則收效更著。




本試驗于民國39年(1950年) 7月間開始至年底止，為期祇3個月，在本分所紅柚分別舉行觀察，共分為四組，以五個屋式誘殺器為一組，誘殺劑材料以 (1)Copper Sulphate, (2)Lead Arsenate, (3) Sodium Fluosilicate, (4) Molasses, (5)Water 等為主。但 Molasses 係利用園藝系加工後殘餘物質，其濃度為保林 480 ，則每加侖含糖量為 116.7 英兩。茲將試驗結果列舉如下：

（I） 誘殺劑配合法之一：

| | | |
|---|---|---|
| (A) | 1. Copper Sulphate | 1gm |
| | 2. Molasses | 25gms |
| | 3. Water | 1000cc. |
| (B) | 1. Lead Arsenate | 2gms |
| | 2. Molasses | 20gms |
| | 3. Water | 1000cc. |
| (C) | 1. Sodium Fluosilicate | 3gms |
| | 2. Molasses | 91gms |
| | 3. Water | 900cc. |
| (D) | 1. Sodium Fluosilicate | 3gms |
| | 2. Molasses | 91gms |
| | 3. Water | 900cc. |
| | 4. Mango juice | 10cc. |

誘殺結果之一：

| 試驗期 \ 組別 \ 性別 \ 號次 | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 總數 | | 總和 | ♀♂百分率 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | | ♀ | ♀ |
| 七月十六日至八月二十六日 | A | — | — | — | — | — | — | 4 | — | — | — | 4 | — | 4 | % 100 | — |
| | B | — | — | 1 | — | 1 | 2 | 6 | — | 2 | 1 | 10 | 3 | 13 | 76.92 | 23.08 |
| | C | 6 | 3 | 2 | — | 6 | 2 | 3 | 1 | 4 | 1 | 21 | 7 | 28 | 75.00 | 25.00 |
| | D | 10 | 7 | 7 | 9 | 8 | 5 | 8 | 2 | 3 | 5 | 36 | 28 | 64 | 56.25 | 43.75 |

（II） 誘殺劑配合法之二

| | | |
|---|---|---|
| (A) | 1. Lead Arsenate | 1gm |
| | 2. Molasses | 10gms |
| | 3. Water | 500 cc. |
| (B) | 1. Lead Arsenate | 1gm |
| | 2. Molasses | 20gms |
| | 3. Water | 500 cc. |
| (C) | 1. Sodium Fluosilicate | 3gms |
| | 2. Molasees | 91gms |
| | 3. Water | 900 cc. |
| (D) | 1. Sodium Fluosilicate | 3gms |
| | 2. Molasses | 91gms |
| | 3. Water | 900 cc. |
| | 4. Mango juice | 10 cc. |

誘殺結果之二：

| 試驗期 | 組別 ＼ 號次 / 性別 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 總數 | | 總和 | ♀ ♂ % | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | | ♀ | ♂ |
| 八月六日至九月四日 | A | 12 | 3 | 13 | 4 | 75 | 12 | 10 | 10 | 16 | 14 | 76 | 43 | 119 | 63.89 | 36.11 |
| | B | 16 | 6 | 68 | 33 | 43 | 48 | 56 | 59 | 48 | 28 | 231 | 174 | 405 | 57.04 | 42.96 |
| | C | 18 | 18 | 16 | 8 | 27 | 20 | 126 | 48 | 24 | 12 | 211 | 106 | 317 | 66.56 | 33.44 |
| | D | 92 | 67 | 41 | 22 | 34 | 18 | 38 | 31 | 109 | 66 | 314 | 204 | 518 | 60.62 | 39.38 |

（III） 誘殺劑配合法之三

| | | |
|---|---|---|
| (A) | 1. Sodium Fluosilicate | 3gms |
| | 2. Molasses | 91gms |
| | 3. Water | 900 cc. |
| (B) | 1. Sodium Fluosilicate | 3gms |
| | 2. Molasses | 91gms |
| | 3. Water | 900 cc. |
| | 4. Guava juice | 10 cc. |
| (C) | 1. Sodium Fluosilicate | 3gms |
| | 2. Molasses | 91gms |
| | 3. Water | 900 cc. |
| (D) | 1. Sodium Fluosilicate | 3gms |
| | 2. Molasses | 91gms |
| | 3. Water | 900 cc. |
| | 4. Guaya juice | 10 cc. |

誘殺結果之三：

| 試驗期 | 組別 | 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  | 5 |  | 總數 |  | 總和 | ♀♂% |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ |  | ♀ | ♂ |
| 九月五日至十月三十一日 | A | 35 | 17 | 46 | 12 | 79 | 26 | 43 | 14 | 58 | 23 | 261 | 92 | 353 | 73.94 | 26.06 |
|  | B | 116 | 30 | 43 | 16 | 42 | 22 | 47 | 28 | 48 | 16 | 296 | 112 | 408 | 72.55 | 27.45 |
|  | C | 29 | 7 | 31 | 5 | 29 | 8 | 24 | 10 | 46 | 16 | 159 | 46 | 205 | 77.56 | 22.44 |
|  | D | 41 | 23 | 35 | 11 | 22 | 9 | 41 | 18 | 46 | 18 | 185 | 79 | 264 | 70.08 | 29.92 |

由上試驗觀察結果：凡誘殺劑另加果汁如檬果及番石榴汁等，則可增加誘殺效能，如第一、二之D及第三之B與D組等。惟誘殺蟲數雌者佔70%以上，雄者佔30%以下。

## 結　　論

（1） 果實蠅分佈最廣，在熱帶及亞熱帶，均有其踪跡，全世界已發現果實蠅種類約三十餘種，寄主植物約二百餘種。

（2） 果實蠅在臺灣爲害果樹種類約三十餘種，其中以柑桔類經濟價值最高。但爲害時期，以番石榴最長，約佔全年$^{3}/_{4}$，蓮霧次之，約佔全年$^{1}/_{2}$。

（3） 果實蠅成蟲發生時期以七、八、九三個月最盛，斯時成蟲飛集柑桔園內，開始產卵爲害。但南部較北部猖獗。

（4） 果實蠅之蛹密度，早期以扁櫻桃落果中最高，中期以番石榴及蓮霧爲最高，晚期以草莓番石榴爲最高。

（5） 果實蠅之蛹期，以一、二兩月最長，平均17.5—19.25天；七、八、九、十四個月蛹期最短，祇有7.34—9.00天，平均爲11.07天。

（6） 果實蠅爲害柑桔類，其中以紅柚受害率最高，佔86.81—94.12%。

（7） 果實蠅之誘殺試驗，以氟矽酸鈉3克，糖漿91克，水900cc.混合即可，另加各種果汁，效果更佳。

## 參　考　文　獻

（1） Dr. D. W. Clancy(1940-1951)：Biological Control of Fruit-flies Vol. 1-4

（2） W.T. Pope(1934)：Citrus Culture in Hawaii No. 71, P.13 Ponel(1937-38)

（3） Andres Ponel_(1937-38)：Philippines Journal of Agriculture Vol. 8-9. P. 289

（4） 加藤正世 (1928) ：ウリミバイの研究（一）（二） 病蟲害雜誌第15卷第6號，357-369，第7號421-426

（5） 小泉清明 (1931-1934) ：果實蠅ノ生育ニ及ボス低溫影響ニ關スル研究，第一、二、三、四、五、六報熱農誌Ⅵ,3,Ⅴ,2-3,Ⅵ-3-4。

（6） 小泉清明 柴田喜久雄 (1935) ：果實蠅生態雜誌（1）瓜實蠅ニ就テ熱農誌

（7） 牧茂一郎 (1932) ：蜜柑小實蠅ニ關スル調查臺灣總督府殖產局出版第262號

（8） 是石肇：臺灣產瓜實蠅の外部形態並に經過習性に就て殖產局出版第798號

（9） 農業試驗所年報38-39年兩期

# STUDIES ON THE ECOLOGY AND CONTROL OF ORIENTAL FRUIT-FLY (DACUS FERRUGINEUS DORSALIS HENDEL)

By

Chia-hwa Tao

## Summary

1. This experiment in studying on the oriental fruit-fly,(Dacus ferrugineus dorsalis Hendel) was carried out in 1949-1951, at Chia-yi Agricultural Experiment Station.
2. The oriental fruit-fly is one of the well-known pest of citrus fruits; and others such as wax jambo, guava etc.
3. There are 31 kinds of host plants under 9 families having been found, among which wax jambo and guava more are seriously infested.
4. It was found chiefly in the island of Formosa and other tropical and subtropical regions of the world.
5. The adults are abundant from July to September. Meanwhile they cause serious damage to citrus. but the general oranges are scarcely infested by them. From December to March of the next year they may be found scarcely, they are injurious to guava throughout all the year.
6. This species is very prevalent in the southern part of Formosa, but its generations are still unknown.
7 In the countries such as Astralia, Soutn Africa, India, Philippines, Malaya Thailand and Formosa, there are 80 species of fruit flies and 208 kinds of host plants having been recorded.
8. The alternation of host plants were found under natural condition throughout the year, infested period of guava is the longest among these kinds of fruits, while that of wax jambo is only shorter than guava.
9. In the work, 95.10 per cent of adults emerged were reared from wax jambo, 84.84 per cent from strawberry guava and 82.15 per cent from guava.
10. All of fallen fruits collections were made in 1950-1951 at Chia-yi district, namely surinam cherry, guava, wax jambo, and strawberry-guava, as follows:
    a) The guava fruits were collected from August to December in 1950, from April to November in 1951, but its period of collection was longer than in 1950.
    b) Tbe wax jambo fruits were collected from March to August but it was abundant from March to July in 1950, from Apeil to September in 1951, but it was abundant at August to September.
    c) The surinam cherry fruits were made from March to May in 1950-1951, but its quantities were more abundant than in 1951.
    d) The straw berry guava fruits were made from October to December were more abundant than in 1950.
11. The pupation of fruit-fly was completed in various kinds of fallen fruits in 1950-1951, included fruits of surinam cherry, guava, wax jambo, strawberry-guava etc.

among which the pupations of wax jambo and guava were more abundant than other ones, because tbe period of them were longest in these kinds of fruits.

12. The number of pupations in various kinds of fallen fruits were made in 1950, and summarized as follows.

    The number of pupation was averaged 2.72-2.93 puparia per fruit of surianm cherry, its fruit weight was of 2.36-2.78 grams. 3.37-7.38 puparia per fruit of guava, its fruit weight was 21.56-38.79 grams. 0.75-4.31 puparia per fruit of wax jambo, its fruit weight was of 1.31-25.87 grams and 2.67-4.71 puparia per fruit of straw berry guava and its fruit weight was of 6.23-10.57 grams,

13. The infestation of fruits of red pomelo by fruit-fly was 86.81-94.12%, matou pomelo, 12.35-56.00% late white pomelo, 14.30-29.73% makin%, 58.00% in 1949-1950, at our orchard.

14. Pupal stage lasted 17.50-19,25 days during winter and 7.34-9.00 days during summer.

15. As a poisonous chemicals for the bait to attract the adult-fly, sodium fluosilicate is by far superior to lead arsenate, copper sulfate and others, The bait is such more attractive if a small quantity of guava or mango juice is added. The recommended formula is 3 grams of sudium fluosilicate, 91 grams of molasses, 900 cc. of water, 10 cc. of fruit juice.

# 水稻施用氮氰化鈣示範試驗報告

林國謙　溫西濱
林金燦　吳啓東

## 一、緒　　論

本省水稻田所施用之氮質肥料，以硫酸錏和大豆粕爲主，氰氮化鈣因含有對于作物有害之氰態氮，一般農民均不慣用。

本所有鑒於斯，特于民國33年起，對此種肥料分三部加以試驗（註）：1. 氰氮化鈣在土壤中分解過程試驗；2. 盆栽試驗；3. 田間試驗。結果示在田間實驗時以挿秧當日施肥區水稻被害最大，二日前及四日前施用區被害程度漸次減輕。又每公頃含有氰態氮 40公斤，在生育初期雖亦受害，然不致枯死，由燒杯中分解過程實驗之結果，亦示在施肥後四日氰態氮僅餘 46～59％，若換算之，約合每公頃40公斤。再就穀實與藁稈平均收量言之，並以挿秧兩週前施用氰氮化鈣區作爲對照區，而以其收量作爲指數 100 ，則穀實收量指數在挿秧當日施用區僅爲92，二日前施肥區爲 99，藁稈收量指數在挿秧當日施肥區爲71，二日前施肥區爲86，四日前施肥區爲94，六日前施肥區則漸次接近于對照區。綜上而觀，如氰氮化鈣作爲基肥施用於水田時，其土性與本所水田土壤類似者，至少須在挿秧前四日施下，若在六日前施用則更爲安全。本示範試驗乃參照以上結論而設計者，但本省各地土壤種類不同，爲更安全計，規定在挿秧前10日作基肥施用。

（本示範試驗經費承中國農村復興聯合委員會補助，復蒙所長徐水泉博士及兼農化系主任何芳陔教授詳加指示，此外承全省各縣建設局有關職員及有關鄉鎭指導員及農會指導員給予工作上種種方便，本示範試驗得以順利完成，著者等特此謹致謝枕）。

## 二、示範試驗計劃與結果

1. 示範田之分佈與各鄉鎭之指導人員及示範農家數目

| 地　址 | 指　導　員 | 實施完成農家數 |
|---|---|---|
| 臺北縣三重鎭 | 陳性明 | 10 |
| 〃　新店〃 | 高商會 | 10 |
| 〃　板橋〃 | 王瑞星 | 10 |
| 宜蘭縣宜蘭地區 | 陳鏡滔 | 10 |
| 桃園縣桃園鎭 | 詹有義 | 9 |
| 〃　大園鄉 | 許萬金 | 11 |
| 〃　中壢鎭 | 邱垂周 | 9 |
| 新竹縣新竹市 | 郭維波 | 9 |

註：其成績氰氮化鈣之肥料學研究見本所農報第2卷第5、6期及本所農業研究第1卷第2期

| | | |
|---|---|---|
| 苗栗縣苗栗鎮 | 梁 石 齡 | 10 |
| 臺中縣大甲〃 | 許 清 欽 | 10 |
| 〃 豐原地區 | 廖 繼 水 | 10 |
| 〃 霧峰鄉 | 江 秋 陽 | 5 |
| 南投縣草屯鎮 | 林 炳 欽 | 10 |
| 彰化縣秀水鄉 | 楊 明 火 | 10 |
| 〃 員林地區 | 陳 世 俊 | 19 |
| 〃 二林〃〃 | 許 垂 壁 | 9 |
| 雲林縣莿桐鄉 | 張 達 | 10 |
| 〃 二崙〃 | 廖 槌 | 10 |
| 〃 西螺鎮 | 劉 豐 仁 | 10 |
| 〃 斗南〃 | 陳 有 文 | 10 |
| 〃 北港〃 | 蔡 長 基 | 10 |
| 嘉義縣民雄鄉 | 施 金 除 | 10 |
| 臺南〃白河鎮 | 蘇 幸 酉 | 10 |
| 高雄〃岡山〃 | 王 伯 如 | 10 |
| 〃 旗山〃 | 周 佳 用 | 6 |
| 〃 鳳山〃 | 吳 顯 威 | 10 |
| 屏東縣潮洲〃 | 陳 得 超 | 10 |
| 共 計 | | 267 |

備考：（1）本示範田實施之際，本省行政區域尚未劃分，以下所有縣市鎮名稱均以舊制為準。至於各縣市設置示範田之多寡，乃依各該縣產米量而推定之，臺北縣預定數為40農戶，由本所農化系職員負責指導，新竹縣60農戶，由該縣政府職員陳登茂指導，臺中縣80農戶，由該政縣府職員羅陳楓許武雄指導，臺南縣70農戶，由該縣政府陳樹山指導，高雄縣50農戶，由該縣政府職員林瑞指導。

（2）計劃原定每鄉鎮選擇示範田10處，後因種種關係，全省共選267農家，此與預定數相差33農戶，其中最不良者計3鄉鎮，如新竹縣竹南鎮，皆無可取成績，臺中縣大里鄉雖曾獲有該鄉報告，但其結果每公畝稻谷收量曾達130公斤左右，又屏東縣林邊鄉送寄之記載中，稱收獲時水稻之稈高僅50 cm.左右，此等錯誤均曾函請各鄉鎮調查實情，但迄未接獲正確回覆，故此等部份資料均暫不採用。

2.示範田之處理項目如下：

（1）氰氮化鈣施用區　　（1小區施用氰氮化鈣3公斤+本地肥料）

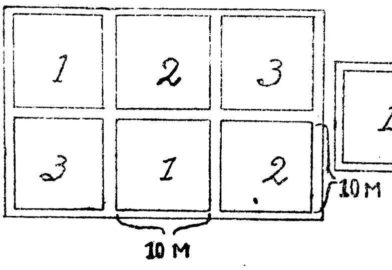
（2）硫酸錏對照區　　（1小區施用硫酸錏3公斤+本地肥料）

（3）本地肥料區　　（施用自給肥料）

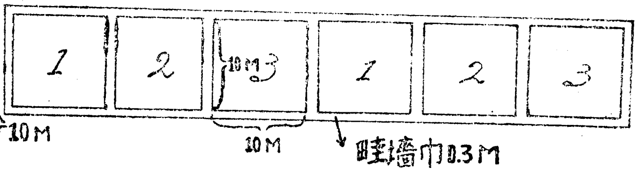
實施時多數農民不知示範試驗之眞正目的，僅以為氰氮化鈣區即單施用氰氮化鈣，硫酸錏區單獨施用硫酸錏，本地肥料區單獨施用自給肥料。而對于施肥量則均不按照規定施用，致有些地方均超過（1）、（2）規定量60公斤/公頃，致結果無法比較氰氮化鈣和硫酸錏之效果。

3. 每處理小區之面積爲一公畝（$10^m \times 10^m$）共2重複，田間排列因受田地限制，其排列情形有者如第1圖，有者如第2圖。

第　1　圖




第　2　圖




因人員有限就抽查結果，其中以臺南縣各示範田之田間區劃，均按照計劃進行，最爲優良，臺中縣次之，高雄縣最差，其示範田處理間圍築之畦牆，因遇雨均坍坏，致田間無界限明顯之區劃，未免影響試驗之準確性。

4. 整地與施肥方法：

（1）田間區劃完了後，各小區內土壤須要耕鬆耙平。

（2）施用肥料照規定施於小區全面撒佈然後再整地。

（3）氰氮化鈣區插秧十天前照規定1小區施用3公斤。

（4）硫酸錏區插秧2天前照規定1小區施用3公斤。

抽查施肥情形，氰氮化鈣施用法，大多數農民均照規定施用，但少數農民，因不理解施肥後不照規定日數即行插秧。例如板橋鎮社後里農民黃炳輝施肥後經過二天即行插秧，致水稻苗變黃色呈枯死狀態，然後雖有恢復，但生育亦不良好。又桃園鎮東埔里農民康泉，以半量之氰氮化鈣作爲基肥，其他半量爲追肥施用，致阻害水稻生育，後雖能恢復生育，但收穫期未免太遲。

5. 水稻品種　因各地氣候風土不同，所適應之水稻品種自亦不同，本示範田乃選取各地方栽培最普遍之品種。

6. 栽培管理　插秧方法採取正條密植，其他管理均照一般法行之。

7. 生育調查　生育調查由本所派員抽查，而大部份均委託當地指導員調查，調查共二次，第一次在插秧後約50天（即最高分蘗期），調查稈高支數；第二次在收穫前調查稈高穗數，其成績如下表：

水稻生育調查(第一次)成績各鄉鎮平均數

| 地名（鄉鎮別） | 氰氮化鈣區 | | 硫酸錏區 | | 本地肥料區 | | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 高度 | 株數 | 高度 | 株數 | 高度 | 株數 | |
| 臺北縣三重鎮　10農戶　平均數 | 公分<br>87.8 | 15.3 | 90.4 | 16.3 | 88.4 | 16.9 | |
| 臺北鎮新店鎮　10農戶　平均數 | 69.1 | 16.0 | 68.2 | 76.9 | 68.6 | 16.7 | |
| 臺北縣板橋鎮　10農戶　平均數 | 83.0 | 14.9 | 84.0 | 14.6 | | | |
| 宜蘭縣宜蘭地區10農戶　平均數 | 69.9 | 14.6 | 72.5 | 16.2 | 72.0 | 16.4 | |
| 桃園縣桃園鎮　9農戶　平均數 | 77.6 | 15.9 | 80.3 | 15.7 | 78.1 | 14.9 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 桃園縣大園鄉 11農戶 平均數 | 84.9 | 15.4 | 89.0 | 16.0 | 87.1 | 14.9 | |
| 桃園縣中壢鎮 9農戶 平均數 | 81.7 | 13.9 | 83.8 | 14.7 | 81.2 | 14.2 | |
| 新竹縣新竹市 9農戶 平均數 | 80.9 | 14.9 | 82.5 | 15.4 | 83.4 | 14.5 | |
| 苗栗縣苗栗鎮 10農戶 平均數 | 80.9 | 14.9 | 81.8 | 15.7 | 81.2 | 14.9 | |
| 臺中縣大甲鎮 10農戶 平均數 | 92.8 | 19.3 | 95.2 | 19.3 | 96.6 | 19.6 | |
| 臺中縣豐原地區10農戶 平均數 | 82.4 | 18.6 | 83.2 | 18.2 | 82.8 | 18.0 | |
| 臺中縣霧峰鄉 5農戶 平均數 | 57.2 | 17.4 | 58.2 | 17.0 | 59.2 | 15.6 | |
| 南投縣草屯鎮 10農戶 平均數 | 91.4 | 27.4 | 93.8 | 27.8 | 91.6 | 27.6 | |
| 彰化縣秀水鄉 10農戶 平均數 | 90.8 | 14.6 | 90.9 | 15.0 | 92.7 | 14.0 | |
| 彰化縣員林地區19農戶 平均數 | 88.0 | 18.7 | 87.8 | 19.0 | 86.7 | 17.8 | |
| 彰化縣二林地區 9農戶 平均數 | 77.3 | 14.6 | 80.4 | 16.0 | 72.2 | 11.7 | |
| 雲林縣莿桐鄉 10農戶 平均數 | 81.1 | 17.1 | 81.0 | 16.2 | | | |
| 雲林縣二崙鄉 10農戶 平均數 | 84.9 | 14.2 | 86.1 | 13.9 | 84.4 | 13.4 | |
| 雲林縣西螺鎮 10農戶 平均數 | 78.3 | 20.9 | 77.4 | 20.8 | | | |
| 雲林縣斗南鎮 10農戶 平均數 | 94.2 | 16.3 | 92.8 | 17.5 | 87.0 | 14.9 | |
| 雲林縣北港鎮 10農戶 平均數 | 73.1 | 13.8 | 71.3 | 13.7 | 69.6 | 12.8 | |
| 嘉義縣民雄鄉 10農戶 平均數 | 105.4 | 14.6 | 107.3 | 14.5 | | | |
| 臺南縣白河鎮 10農戶 平均數 | 87.1 | 18.0 | 79.8 | 19.4 | 87.4 | 18.1 | |
| 高雄縣岡山鎮 10農戶 平均數 | 99.5 | 21.4 | 91.5 | 21.4 | | | |
| 高雄縣旗山鎮 6農戶 平均數 | 77.5 | 21.8 | 77.7 | 20.8 | 75.2 | 19.9 | |
| 高雄縣鳳山鎮 10農戶 平均數 | 88.7 | 20.3 | 90.3 | 22.3 | 89.5 | 19.9 | |
| 屏東縣潮洲鎮 10農戶 平均數 | 76.2 | 17.7 | 80.9 | 18.7 | 76.5 | 17.3 | |
| 全省 267 農戶平均數 | 83.0 | 17.1 | 83.6 | 17.5 | 81.4 | 16.6 | |
| 指數 | 99.3 | 97.7 | 100.0 | 100.0 | 97.4 | 94.9 | |

第一次水稻生育調查結果，全省各鄉鎮成績皆相差無幾，顯示氰氨化鈣之肥效不因土性不同而發生顯著之差異，就全省水稻分蘗總平均數而言，硫酸錏區爲17.5本，若以其作爲指數 100，則氰氨化鈣區爲 17.1 本，其指數 97.7，本地肥料爲 16.6 本，其指數 94.9，換言之，即硫酸錏之肥效較氰氨化鈣爲優，而後者又較本地肥料爲優，至於水稻植株高度亦就全省平均數而言，亦以硫酸錏區最高爲 83.6公分，若以其作爲指數 100，氰氨化鈣區爲 81.4公分，指數 97.4，此示氰氨化鈣對水稻生育初期雖稍有影響，但至最高分蘗期其生育狀態則漸接近於施用硫酸錏區。

水稻收穫前生育調查成績各鄉鎮平均數

| 地名(鄉鎮別) | 氰氨化鈣區 | | 硫酸錏區 | | 本地肥料區 | | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 高度 | 株數 | 高度 | 株數 | 高度 | 株數 | |
| | 公分 | | | | | | |
| 臺北縣三重鎮 10農戶 平均數 | 97.4 | 13.8 | 100.9 | 15.4 | 98.5 | 15.4 | |
| 臺北縣新店鎮 10農戶 平均數 | 99.1 | 15.9 | 99.0 | 16.2 | 100.5 | 16.6 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 臺北縣板橋鎮　10農戶　平均數 | 100.7 | 12.9 | 101.6 | 13.1 | | |
| 宜蘭鎮宜蘭地區10農戶　平均數 | 104.7 | 14.7 | 104.7 | 15.7 | 105.2 | 15.6 |
| 桃園縣桃園鎮　9農戶　平均數 | 95.9 | 14.4 | 97.3 | 14.5 | 97.0 | 14.5 |
| 桃園縣大園鄉　11農戶　平均數 | 103.5 | 12.9 | 100.7 | 13.5 | 104.5 | 12.8 |
| 桃園縣中壢鎮　9農戶　平均數 | 99.6 | 12.2 | 100.7 | 12.5 | 96.2 | 12.8 |
| 新竹縣新竹市　9農戶　平均數 | 99.7 | 16.0 | 102.5 | 10.6 | 101.5 | 15.9 |
| 新竹縣苗栗鎮　10農戶　平均數 | 108.5 | 14.5 | 109.6 | 15.1 | 107.9 | 14.6 |
| 臺中縣大甲鎮　10農戶　平均數 | 104.0 | 14.5 | 105.9 | 17.2 | 107.3 | 16.3 |
| 臺中縣豐原地區10農戶　平均數 | 100.5 | 16.8 | 102.8 | 17.7 | 103.7 | 16.2 |
| 臺中縣霧峰鄉　5農戶　平均數 | 103.2 | 17.4 | 105.0 | 17.0 | 106.8 | 15.6 |
| 南投縣草屯鎮　10農戶　平均數 | 110.2 | 27.1 | 113.6 | 28.1 | 112.4 | 28.1 |
| 彰化縣秀水鄉　10農戶　平均數 | 105.4 | 14.2 | 106.8 | 14.3 | 106.5 | 14.2 |
| 彰化縣員林地區10農戶　平均數 | 106.0 | 17.4 | 105.9 | 17.1 | 101.7 | 16.2 |
| 彰化縣二林地區　9農戶　平均數 | 97.8 | 13.2 | 98.8 | 14.7 | 67.1 | 11.5 |
| 雲林縣莿桐鄉　10農戶　平均數 | 98.8 | 17.1 | 98.6 | 16.3 | | |
| 雲林縣二崙鄉　10農戶　平均數 | 101.3 | 13.3 | 101.7 | 12.9 | 101.8 | 12.7 |
| 雲林縣西螺鎮　10農戶　平均數 | 100.2 | 18.5 | 117.6 | 18.9 | | |
| 雲林縣斗南鎮　10農戶　平均數 | 117.8 | 17.0 | 116.8 | 17.3 | 115.8 | 16.8 |
| 雲林縣北港鎮　10農戶　平均數 | 110.9 | 15.9 | 109.9 | 16.8 | 109.1 | 16.6 |
| 嘉義縣民雄鄉　10農戶　平均數 | 113.0 | 13.9 | 123.0 | 13.6 | | |
| 臺南縣白河鎮　10農戶　平均數 | 119.4 | 20.0 | 121.2 | 21.4 | 119.6 | 20.0 |
| 高雄縣岡山鎮　10農戶　平均數 | 108.8 | 16.3 | 100.7 | 15.6 | | |
| 高雄縣旗山鎮　6農戶　平均數 | 116.5 | 14.8 | 119.5 | 15.1 | 118.0 | 15.7 |
| 高雄縣鳳山鎮　10農戶　平均數 | 129.9 | 19.8 | 130.4 | 21.3 | 128.7 | 19.9 |
| 屏東縣潮州縣　10農戶　平均數 | 119.6 | 15.2 | 122.0 | 15.7 | 119.8 | 15.5 |
| 全省267農戶平均數 | 106.4 | 15.9 | 108.0 | 16.2 | 105.9 | 16.1 |
| 指數 | 98.5 | 98.2 | 100.0 | 100.0 | 98.1 | 99.4 |

第二次者收穫前之水稻生育調查結果與第一次結果甚相一致，就全省總平均數而言，硫酸錏區之分蘖數爲16.2，稈高爲108.0公分，若以其各作爲指數100時，氰氨化鈣區之分蘖數爲15.9本，稈高爲106.4公分，則其指數分別爲98.2與98.5，本地肥料區之分蘖數爲16.1，稈高爲105.9公分，其指數分別爲99.4與98.1，由此觀之，三處理間水稻生育狀況相差甚少。

氰氨化鈣示範試驗水稻收量調查成績各鄉鎮平均數（公斤/公頃）

| 地別（鄉鎮別） | 氰氨化鈣區 | | 硫酸錏區 | | 本地肥料區 | | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 谷收量 | 藁收量 | 谷收量 | 藁收量 | 谷收量 | 藁收量 | |
| 臺北縣三重鎮　10農戶　平均數 | 38.9 | 86.7 | 40.0 | 88.4 | 40.2 | 90.5 | 表中所列數字均係鮮態收量由兩區平均而得 |
| 臺北縣新店鎮　10農戶　平均數 | 35.4 | 72.0 | 35.2 | 72.2 | 35.9 | 75.3 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 臺北縣板橋鎮 10農戶 平均數 | 69.9 | 136.2 | 73.6 | 142.2 | | |
| 宜蘭縣宜蘭地區10農戶 平均數 | 43.6 | 84.8 | 44.0 | 85.7 | 45.8 | 85.3 |
| 桃園縣桃園鎮 9農戶 平均數 | 51.7 | 63.5 | 53.3 | 65.0 | 54.7 | 65.3 |
| 桃園縣大園鄉 11農戶 平均數 | 44.8 | 87.6 | 45.6 | 90.9 | 41.4 | 91.5 |
| 桃園縣中壢鎮 9農戶 平均數 | 34.5 | 44.5 | 36.4 | 49.1 | 35.9 | 48.3 |
| 新竹鎮新竹市 9農戶 平均數 | 44.7 | 78.3 | 46.1 | 81.9 | 46.7 | 81.7 |
| 苗栗縣苗栗鎮 10農戶 平均數 | 45.9 | 138.9 | 46.2 | 142.5 | 45.9 | 136.6 |
| 臺中縣大甲鎮 10農戶 平均數 | 60.5 | 113.3 | 61.8 | 109.5 | 62.4 | 111.2 |
| 臺中縣豐原地區10農戶 平均數 | 52.8 | 68.9 | 52.0 | 71.9 | 51.9 | 70.1 |
| 臺中縣霧峰鄉 5農戶 平均數 | 50.7 | 77.9 | 49.3 | 87.0 | 56.1 | 84.6 |
| 南投縣草屯鎮 10農戶 平均數 | 40.3 | 47.2 | 40.0 | 47.3 | 42.5 | 50.6 |
| 彰化縣秀水鄉 10農戶 平均數 | 42.6 | 76.4 | 45.0 | 78.0 | 44.9 | 77.2 |
| 彰化縣員林地區19農戶 平均數 | 37.3 | 66.4 | 38.1 | 68.2 | 35.8 | 68.1 |
| 彰化縣二林鎮 9農戶 平均數 | 42.9 | 75.6 | 46.5 | 80.7 | 36.0 | 62.2 |
| 雲林縣莿桐鄉 10農戶 平均數 | 39.1 | 26.2 | 39.5 | 25.5 | | |
| 雲林縣二崙鄉 10農戶 平均數 | 46.2 | 73.2 | 46.0 | 76.4 | 47.0 | 76.4 |
| 雲林縣西螺鎮 10農戶 平均數 | 34.6 | 63.1 | 36.7 | 65.9 | | |
| 雲林縣斗南鎮 10農戶 平均數 | 45.4 | 103.8 | 44.4 | 98.7 | 44.6 | 101.2 |
| 雲林縣北港鎮 10農戶 平均數 | 39.2 | 97.1 | 37.9 | 96.6 | 37.1 | 89.6 |
| 嘉義縣民雄鄉 10農戶 平均數 | 32.6 | 31.0 | 31.9 | 0.83 | | |
| 臺南縣白河鎮 10農戶 平均數 | 29.2 | 28.1 | 28.8 | 30.2 | 28.2 | 28.0 |
| 高雄縣岡山鎮 10農戶 平均數 | 39.1 | 65.0 | 40.8 | 68.1 | | |
| 高雄縣旗山鎮 6農戶 平均數 | 41.2 | 91.5 | 41.5 | 86.7 | 39.8 | 88.7 |
| 高雄縣鳳山鎮 10農戶 平均數 | 34.6 | 58.2 | 35.1 | 60.2 | 33.3 | 56.7 |
| 屏東縣潮州鎮 10農戶 平均數 | 32.4 | 62.6 | 33.0 | 64.5 | 32.3 | 62.7 |
| 全省 267 農戶平均數 | 42.6 | 74.7 | 43.3 | 76.5 | 42.7 | 87.4 |
| 指數 | 98.4 | 97.6 | 100.0 | 100.0 | 98.6 | 114.2 |

各鄉鎮稻谷平均收量（收量以鮮態計算）最多者，每公畝曾超過60公斤，而最少者僅30公斤左右，再就全省總平均收量而言，硫酸錏區之稻谷收量每公畝爲43.3公斤，藁爲76.5公斤，若以其各作爲指數100時，氰氮化鈣區之稻谷收量爲42.6公斤，藁爲74.7公斤，則其指數各爲98.4與97.6，此示硫酸錏之肥効較氰氮化鈣與本地肥料之肥効稍爲良好，而後兩者之肥効則幾無差異，本地肥料區之藁收量較硫酸錏區約增加14%，此或係由於有機質肥料之効果。

## 三、結　　論

綜上而觀，氰氮化鈣所含之氰態氮，若施用於土壤經過分解後，則對作物不至發生毒害作用，就此次全省267處示範田施用氰氮化鈣之結果，顯示氰氮化鈣若充作基肥，其効果雖然稍遜於硫酸錏，

然其差異極爲有限，故氰氮化鈣若指導農民施用方法充爲硫酸錏之代用品 誠勿容議。至於每年連用氰氮化鈣對于土性與作物之影響，尙待將來賡續研究。

## 四、摘　　要

(1) 本示範試驗於民國39年第二期作開始，示範田遍設于全省西部，計13縣31鄉鎮267農戶。

(2) 示範田之設計

1. 處理項目

(a) 氰氮化鈣施用區　氮60公斤/公頃 (1小區施用氰氮化鈣3公斤十本地肥料)。

(b) 硫酸錏對照區　氮60公斤/公頃 (1小區施用硫酸錏3公斤十本地肥料)。

(c) 本地肥料區　(施用自給肥料)。

2. 小區面積爲一公畝 ($10^m \times 10^m$) 計 2 重複。

3. 水稻品種選取各地栽培最普遍之品種。

4. 栽培與管理，挿秧方法採取正條密植，其他管理均照一般法行之。

(3) 示範試驗之結果

1. 水稻之生育狀況第一次在最高分蘗期調查其結果，就全省平均數均相差無幾；第二次在收穫前調查其結果，亦與第一次甚相一致。

2. 水稻之收量，就全省總平均數而言，若以硫酸錏區之谷實與藁稈收量 各作爲 100 ，則氰氮化鈣區之谷實與藁稈收量各爲 98.4與 97.6，其差異僅1.5~2.5%左右，誠屬微少。

3. 由上示範試驗結果，顯示氰氮化鈣若充爲水稻田之基肥，施用得法，誠可以之代用硫酸錏。

(4) 以上係第一次示範試驗之結果，但若氰氮化鈣每年賡續連用，對于土壤及作物之影響，尙待來日之研究。

# A DEMONSTRATION OF THE APPLICATION OF CALCIUM CYANAMIDE FOR RICE

By

K. C. Lin

S. B. Oeu, C. T. Lin & C. T. Wu

## Summary

In Taiwan, calcium cyanamide ($CaCN_2$) is the only one native produced nitrogenous chemical fertilizer. The local farmers are quite familiar with the use of ammonium sulfate on different crops, especially on rice, but not with calcium cyanamide. The purpose of this project is to show the farmers the effectiveness of using calcium cyanamide for increasing production of rice plant, so that the farmers may use more

cyanamide in the near future.

For the purpose, the demonstration of the application of calcium cyanamide on rice is designed as follows:

1. Six to seven villages in each prefecture are selected as demonstration centers and in each village, six to ten demonstrations are conducted. A total of 276 demonstrations are conducted and accomplished throughout the 31 villages scattered in thirteen prefectures.

2. Item of treatments are (a) local manure (compost or stable manure) plus 3 kg. of ammonium sulfate, (b) local manure plus 3 kg. of calcium cyanamide, and (c) local manure only. Each demonstration consists of six plots in two replicates. The area of each plot is 0.01 ha. that is 10m. × 10m.

3. Calcium cyanamide was applied to the field ten days before transplantation of rice seedling. Local variety of rice plant is selected for planting in each plot receiving pifferent treatments. Other management of the rice plant during cultivation was just the same as farmer's ordinary practice.

This demonstration is carried out in the second crop in 1950 and ended at the end of the same year. Its results may be outlined as follows:

Judging from the average height in centimeter and tillering in number of the rice plant surveyed at 50 days after transplantation and the day before harvest, respectively. There is distinct variation among the treatments mentioned above, throughout all the demonstration centers.

With average yield of rice plant among the 276 demonstrations and taking the average yield of rice grain and straw in the plot receiving the treatment of ammonium sulfate as 100, the average yield of the rice and straw in the plot receiving the treatment of calcium cyanamide is 98.4 and 97.6 respectively. That is only about 1.5 per cent less for rice grain and 2.4% less for straw due to the application of calcium cyanamide.

From the above fact we may obtain a conclusion that calcium cyanamide can be used as basic dressing and in place of ammonium sulfate, as the variation between the effect of calcium cyanamide and ammonium sulfate on the yield of rice plant is so little and may be neglected.

# 臺灣南部馬鈴薯種薯節約方法之研究

## 第 一 報

## 種薯大小及株距疏密之初步比較試驗

郁宗雄・陳　嘆

## 一、緒　　言

馬鈴薯為低溫作物，一般高緯度冷涼地帶及高原或高冷地區栽培之普遍，猶如臺灣之甘藷；臺灣氣候接近熱帶，年平均溫度對於馬鈴薯之生育實嫌過高，平地因受高溫之限制，種薯自給有困難(7)(8)(13)(14)，種薯問題除將來或可由省內高冷地生產稍予解決之外，過去及近年來殆皆仰給於省外輸入，由於種薯來源之不易，以及優良種薯之更不易得，且因種薯價格之昂貴，致使此重要作物在臺灣不能普遍栽培，而迅速發展為一新興事業；臺灣南部冬季氣候對於馬鈴薯之生育條件尚稱合適，冬季土地利用對於馬鈴薯之輪栽條件又甚寬裕，消費量又大（所生產之薯可供夏季蔬菜缺乏期之需要），將來臺灣馬鈴薯栽培事業想甚有望，當今問題除種薯生產技術有待解決之外，如能節省種薯，以謀減低生產成本，則亦可促進栽培之發展，故節約種薯實為消極增產之一手段。

節約種薯之方法雖有種種，例如利用小形種薯栽培，種薯分割（Separation）栽培，眼片（Eye piece）栽培，利用除蘗或幼莖（Shoot）之扦插栽培，疏植栽培，種子育苗栽培，以及二次大戰時俄國盛行之利用食用薯上之頂片(5)（Apical Set; Summit of Potato tuber）栽培等，據各地報告均可舉相當之成績，或已實行，惟以臺灣栽培馬鈴薯之條件特殊，對於上述各種方法自不宜完全置信而昧然仿行，必須根據原理，參酌實情，先行試驗研究而後施行，想較為妥善；本試驗乃先就種薯大小及株距疏密，對於種薯用量與產量產品等級等之關係作比較試驗，冀對於臺灣南部冬季所具馬鈴薯生產條件作一初步之探討，找出較為合理適用之栽培方法，俾再求次一步之試驗，以確收節約種薯之效。

## 二、試驗材料及方法

**甲、材料**　本試驗所用種薯係臺北臺灣農林公司向日本購進者，品種名男爵（Irish Cobber），為適於副食用之品種。

**乙、方法**　本試驗採用複因子隨機區組設計，一因子為種薯大小，分57g.（約合二啢）及85g.（約合三啢）二平準，另一因子為株距疏密分20cm.、40cm.、60cm.三平準，共有6種處理，組合為一區組，隨機排列，重複四次；每一組合為一小區，小區長450cm.，濶180cm.，區間距離60cm.，區組間距離100cm.，每小區栽植種薯三行（種薯用量及產量僅計算中央一行，故株距處理之小區面積亦以一行計算），行距均為60cm.。茲將每一處理組合栽植之種薯數及種薯用量列如下表：

表 I 馬鈴薯各處理栽植薯數及薯量表

| 株距處理 | 種薯大小 | 一株面積 (cm.) | 小區面積 (m²) | 小區栽植薯數 (個) | 小區種薯用量 (g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 20cm. | 57g. | 1200 | 2.7 | 22 | 1254 |
| | 85g. | 1200 | 2.7 | 22 | 1870 |
| 40cm. | 57g. | 2400 | 2.7 | 11 | 627 |
| | 85g. | 2400 | 2.7 | 11 | 935 |
| 60cm. | 57g. | 3600 | 2.7 | 7 | 399 |
| | 85g. | 3600 | 2.7 | 7 | 595 |

## 三、栽培概要

**甲、栽植** 種薯於三十九年十一月九日栽植，栽植前種薯以昇汞水1000倍稀釋液與濃鹽酸200倍稀釋液之混合液（二液之比爲200：1）浸漬15分鐘，取出後用清水充份冲洗，選別57g.及85g.之全形薯依照表1之規定點植之，栽植之深度爲8cm.（自薯面至土面）。試區設於鳳山熱帶園藝試驗分所之蔬菜試區，旱地，砂質壤土，前作爲甘藷。

**乙、肥料及施肥** 肥料三要素約按10公畝用量 N12kg.、$P_2O_5$ 9kg.、$K_2O$ 5 kg. 之標準比率施用，每行計施用腐熟堆肥3kg.，硫酸錏100g.，過燐酸石灰100g.，硫酸鉀40g.（一小區爲三行），均作基肥以濶條溝法施下。

**丙、管理** 生育期中參酌土壤濕潤狀態而行澆水；每株留二幹莖爲原則除蘖，十二月三日行5cm.厚培土一次。

**丁、收穫** 生育期間未見開花，植株高至30cm.左右枯死；四十年一月二日莖葉開始枯萎，迨至二月二日均已先後枯死，乃行收穫。

## 四、試驗結果與分析

試驗結果與分析如表Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ、Ⅶ、Ⅷ、Ⅺ，及圖1、2、3、4、5。

表II 馬鈴薯各處理產量表 (g.)

| 區組 \ 株距 \ 種薯 | 57g. 20cm. | 57g. 40cm. | 57g. 60cm. | 85g. 20cm. | 85g. 40cm. | 85g. 60cm. | 總和 | 平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ⅰ | 2300.0 | 1662.2 | 1140.0 | 2360.0 | 1600.0 | 1100.0 | 10162.2 | 1693.37 |
| Ⅱ | 1968.5 | 1395.6 | 793.3 | 2277.5 | 1735.6 | 820.0 | 8890.5 | 1481.75 |
| Ⅲ | 1736.7 | 1140.0 | 1170.0 | 1922.2 | 1401.0 | 1554.0 | 8923.9 | 1487.32 |
| Ⅳ | 2283.8 | 1727.0 | 1554.0 | 3135.0 | 2016.6 | 1350.0 | 12066.4 | 2011.07 |
| 總和 | 8299.0 | 5824.8 | 4657.3 | 9694.7 | 6753.2 | 4824.0 | 40043.0 | |
| 平均 | 2072.25 | 1456.20 | 1164.32 | 2423.67 | 1688.30 | 1206.00 | | |

種薯處理間產量：57g.區=18771.1g.，85.g區=21271.9g.

株距處理間產量：20cm區=17983.7g.，40cm區=12578.0g.，60cm區=9481.3g.

表III 馬鈴薯各處理間小區種薯用量與其平均產量比較表

| 種薯 | 株距 (cm.) | 種薯用量 (g.) | 株距處理間種薯用量指數 | 處理組合間種薯用量指數 | 種薯處理間種薯用量指數 | 產量 (g.) | 種薯處理間產量指數 | 產量減種薯用量之增產量 (g.) | 產量對種薯用量之增產率 (%) | 株距處理間增產率之指數 | 處理組合間增產率之指數 | 種薯處理間增產率之指數 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 57g. | 20 | 1254 | 314 | 314 | | 2072(94)註 | | 818 | 165 | 100 | 127 | |
| | 40 | 627 | 157 | 157 | | 1456(132) | | 829 | 232 | 141 | 178 | |
| | 60 | 399 | 100 | 100 | | 1164(166) | | 765 | 292 | 177 | 225 | |
| | 平均 | 760 | | | 100 | 1564 | 100 | 804 | 206 | | | 135 |
| 85g. | 20 | 1870 | 314 | 469 | | 2424(110) | | 554 | 130 | 100 | 100 | |
| | 40 | 935 | 157 | 234 | | 1688(153) | | 753 | 181 | 139 | 139 | |
| | 60 | 595 | 100 | 149 | | 1206(172) | | 611 | 203 | 156 | 156 | |
| | 平均 | 1133 | | | 149 | 1773 | 113 | 640 | 153 | | | 100 |

註：括弧內之數字係一株平均產量，又產量等原有之小數點位採四捨五入省略。

表IV 株距處理間小區種薯平均產量與比較表

| 株距 (cm.) | 種薯用量 (g.) | 種薯用量指數 | 產量 (g.) | 產量減種薯用量之增產量 (g.) | 產量對種薯用量之增產率 (%) | 增產率之指數 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 1562 | 314 | 2248 | 686 | 144 | 100 |
| 40 | 781 | 157 | 1572 | 791 | 201 | 140 |
| 60 | 497 | 100 | 1185 | 688 | 238 | 165 |

表V 馬鈴薯各處理四小區生產各等薯薯形大小等級比較表(薯數)

| 薯形大小 | 各等間薯數及百分比 | 處理 57g.種薯 20cm.株距 | 40cm.株距 | 60cm.株距 | 總和 | 85g.種薯 20cm.株距 | 40cm.株距 | 60cm.株距 | 總和 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一等 註 | 個 | 21 | 16 | 17 | 54 | 23 | 24 | 17 | 64 |
| | % | 8.9 | 9.8 | 15.5 | 10.6 | 8.8 | 13.1 | 13.8 | 11.3 |
| 二等 | 個 | 54 | 36 | 19 | 109 | 54 | 35 | 25 | 114 |
| | % | 22.9 | 22.0 | 17.3 | 21.4 | 20.7 | 19.1 | 20.3 | 20.1 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 三等 | 個 | 66 | 42 | 21 | 129 | 69 | 38 | 19 | 126 |
| | % | 28.0 | 25.6 | 19.1 | 25.3 | 26.4 | 20.8 | 15.4 | 22.2 |
| 四等 | 個 | 95 | 70 | 53 | 218 | 115 | 86 | 62 | 263 |
| | % | 40.2 | 42.6 | 48.1 | 42.7 | 44.1 | 47.0 | 50.5 | 46.4 |
| 總和 | 個 | 236 | 164 | 110 | 510 | 261 | 183 | 123 | 567 |
| | % | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 一、二等合計 | 個 | 75 | 52 | 36 | 163 | 77 | 59 | 42 | 178 |
| | % | 31.8 | 31.8 | 32.8 | 32.0 | 29.5 | 32.2 | 34.1 | 31.4 |
| 三、四等合計 | 個 | 161 | 112 | 74 | 347 | 184 | 124 | 81 | 389 |
| | % | 68.2 | 68.2 | 67.2 | 68.0 | 70.5 | 67.8 | 65.9 | 68.6 |

註：一等薯權定爲81g.以上，二等薯定爲80−41g.，三等薯定爲40−21g.，四等薯定爲20g.以下。

## 表Ⅵ 馬鈴薯各處理四小區生產各等薯薯形大小等級比較表（薯重）

| 薯形大小 | 薯重及各等間百分比 | 處理 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 57g.種薯 | | | | 85g.種薯 | | | |
| | | 20cm.株距 | 40cm.株距 | 60cm.株距 | 總和 | 20cm.株距 | 40cm.株距 | 60cm.株距 | 總和 |
| 註 一等 | g. | 2132.8 | 1641.6 | 2317.7 | 6092.1 | 2871.2 | 2662.2 | 1966.0 | 7499.4 |
| | % | 25.7 | 28.2 | 49.8 | 32.5 | 29.6 | 39.4 | 40.8 | 35.3 |
| 二等 | g. | 3137.0 | 2091.6 | 1198.3 | 6426.9 | 3400.4 | 1992.2 | 1482.0 | 6874.6 |
| | % | 37.9 | 35.9 | 25.7 | 34.2 | 35.1 | 29.5 | 30.7 | 32.3 |
| 三等 | g. | 2088.3 | 1416.6 | 656.0 | 4160.9 | 2296.7 | 1297.8 | 734.0 | 4328.5 |
| | % | 25.2 | 24.3 | 14.1 | 22.1 | 23.7 | 19.2 | 15.2 | 20.3 |
| 四等 | g. | 930.9 | 675.0 | 485.3 | 2091.2 | 1126.4 | 801.0 | 640.0 | 2569.4 |
| | % | 11.2 | 11.6 | 10.4 | 11.2 | 11.6 | 11.9 | 13.3 | 12.1 |
| 總和 | g. | 8289.0 | 5824.8 | 4657.3 | 18771.1 | 9694.7 | 6753.2 | 4824.0 | 21271.9 |
| | % | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一、二等合計 | g. | 5269.8 | 3733.2 | 3516.0 | 12509.0 | 6271.6 | 4654.4 | 3448.0 | 14374.0 |
| | % | 63.6 | 64.1 | 75.5 | 66.7 | 64.7 | 68.9 | 71.5 | 67.6 |
| 三、四等合計 | g. | 3019.2 | 2091.6 | 1141.3 | 6252.1 | 3423.1 | 2098.8 | 1374.0 | 6897.9 |
| | % | 36.4 | 35.9 | 24.5 | 33.3 | 35.3 | 31.1 | 28.5 | 32.4 |

註：薯形分級標準同表V.

表VII 馬鈴薯各處理產量變量分析表（由表I）

| 變因 | 自由度 | 平方和 | 平均方和 | F 值 | 5% F | 1% F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 區組 | 3 | 1114139.50 | 371379.83 | | | |
| 處理 | 5 | 5028931.38 | 1005786.28 | 19.400 | 2.81 | 4.34 |
| 種薯(1) | 1 | 260583.36 | 260583.36 | 5.026 | 4.45 | 8.40 |
| 株距(2) | 2 | 4629247.88 | 2314623.94 | 44.645 | 3.59 | 6.11 |
| (1)×(2) | 2 | 139100.14 | 69550.07 | 1.341 | 3.59 | 6.11 |
| 機誤 | 17 | 881355.76 | 51844.56 | | | |
| 總數 | 23 | 7024426.64 | | | | |

表VIII 種薯處理間產量差異表

| 種薯 | 平均產量 (g.) | 差異 |
|---|---|---|
| 85g. | 1772.65 | |
| 57g. | 1564.26 | 208.39※ |

$$※\ 5\%差異平準=\sqrt{\frac{51844.56}{6}\times 2}\times 2.110=196.12$$

$$1\%差異平準=\sqrt{\frac{51844.56}{6}\times 2}\times 2.898=269.37$$

表XI 株距處理間產量差異表

| 株距 (cm.) | 平均產量 (g.) | 差異 | |
|---|---|---|---|
| 20 | 2247.96 | | |
| 40 | 1572.25 | 675.71※※ | |
| 60 | 1185.16 | 1062.80※※ | 387.09※※ |

$$※※\ 1\%差異平準=\sqrt{\frac{51844.56}{8}\times 2}\times 2.898=329.91$$

圖1　馬鈴薯各處理間小區種薯用量與其平均產量比較圖

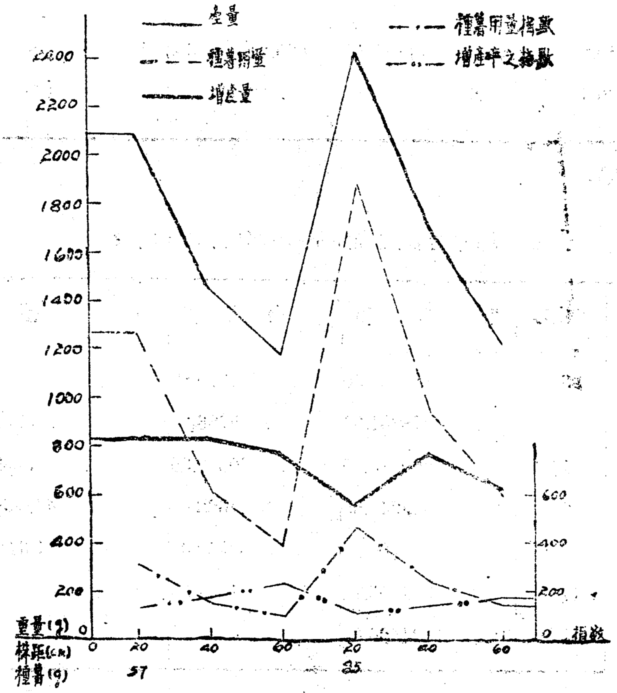



圖2　馬鈴薯種薯處理間小區種薯用量與其平均產量比較圖

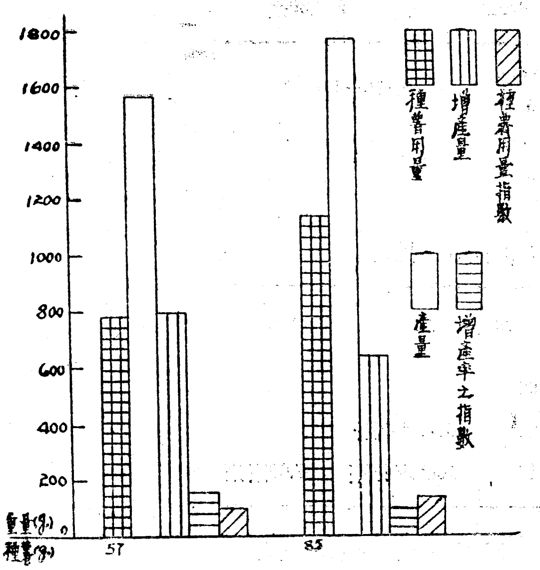



圖3　株距處理間小區種薯用量與其平均產量比較圖

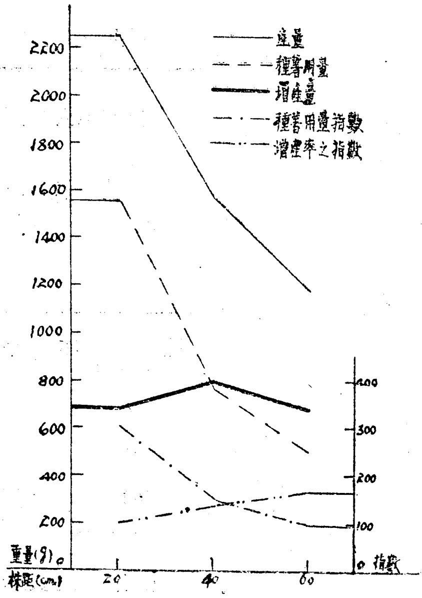


圖4 馬鈴薯各處理間生產各等薯薯數百分比圖

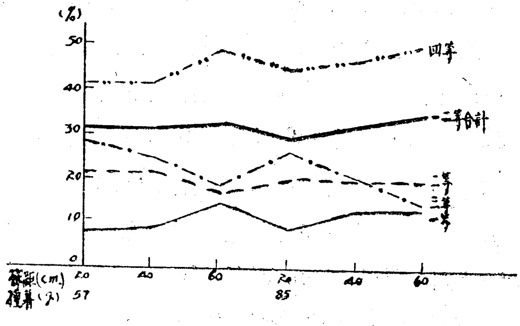
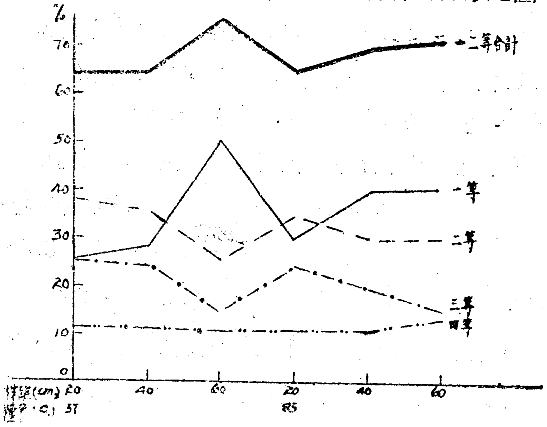



圖5 馬鈴薯各處理間生產各等薯薯重百分比圖




## 五、討　　論

**甲、產量** 產量以變量分析結果（表Ⅶ、Ⅷ、Ⅺ）知種薯處理間及株距處理間均有顯著差異，卽種薯間以85g.者產量最高，株距間以 20cm. 者最高，但此並非卽證明栽培上屬於有利，而如差異不顯著時，却卽可證明用大種薯或小株距之不利，蓋馬鈴薯係用種薯繁殖者，而非如稻麥等用種子繁殖者，故除種薯大小及株距疏密對於產量固足重視，惟尙須考慮單位面積內之種薯用量，及其單位重量之增殖率等之經濟關係，尤以在臺灣更須重視。由表Ⅲ 85g. 種薯之產量指數為 113，57g. 種薯為 100，而同表85g.區種薯用量指數為149，57g. 區種薯用量指數為100，卽前者較後者多耗種薯 49%，而產量僅高 11%；又 85g. 區之增產量為 613g.，57g. 之增產量為 804g.，前者較後者為少；再觀種薯處理間增產率之指數，85g.區為100，57g. 區為135，前者較後者低35%；故僅以種薯增大時，總產量却不依種薯之增大而成正比例增大，小種薯之增產率實較大種薯為大。按 F. E. Denny 氏 (1929) 之報告，認為種薯之養分供給新株至充分發育為止(1)，且種薯之大者其新株初期之生育較為旺盛，產量亦因之增加，惟其增產率却較種薯小者為低 (3) (4)，又馬鈴薯處於短日照期間生育時，地上部之發育不無受相當之限制，塊莖之形成期開始較早，T—R 率雖較小，但塊莖絕對量則減少(1)(3)(6)，在此情形下產量不免稍低，而以種薯愈大者愈甚，卽種薯愈大者愈不能發揮其最高能力，臺灣南部平地馬鈴薯栽培期正處於短日照下，且觀乎此次收穫時之老種薯，外形仍飽滿，內容仍充實，可見其尙有豐富之養分未被新株發育時所耗盡，當更可證明利用大種薯之失策；以臺灣情形而論，種薯供應量有限，種薯價又較食用薯為貴，故本次試驗中大種薯之增產量卽使與小種薯者相等，但大種薯一方之種薯成本已較多，其成本增加以株距愈小時愈甚；據 H. A. Jones, 及 J. T. Rosa 二氏(1927)(6)，H. B. Sprague 氏及E. E. Evaul 氏 (1929)(1)，東旬林繁治氏(9)，古宇田淸平氏(10)等之報告，咸認經濟的種薯大小以不超過二英兩為準，本試驗因受材料之限制，僅用全形薯為種薯處理對象，未能得更小之全形薯或足够之數量加以切開，以增加處理，是為本試驗之最大缺點。依照本試驗之結果，認為可以利用較57g. 更小之種薯，惟究以小至若何程度，植於大至若何植距中，始適於當地情形，則尙不能臆斷，有待今後之繼續試驗。

植距之疏密不獨與種薯之用量及其產量有關，且與諸如氣候、土壤、所佔面積、單位面積內之勞

力肥料、作業習慣、產品等級等等均有關係，今就試驗結果加以推考之：由表II加以分析之結果，各種株距之產量以株距20cm.區最高，60cm.區最低；其增產量以40cm.區較高，20cm.區與60cm.區相彷；增產率以20cm.區最低爲144，40cm.區次之爲201，60cm.最高爲238；更以種薯用量指數觀之，則20cm.區爲314，40cm.區爲157，60cm.區爲100；即在單位面積內之產量雖以密植而漸增，但非比例增加，故增產率却依密植而漸減，其傾向正如上述種薯大小之傾向相同；又種薯處理 × 株距處理之連應間差異不顯著，正說明種薯愈大而株距愈密者愈爲不利，表III處理組合間增產率之指數，85g.—20cm.區爲100，57g.—20cm.區爲127，85g.—40cm.區爲139，85g.—60cm 區爲153，57g.—40cm.區爲178，57g.—60m.區爲225，指數依次增加，足證種薯處理之株距處理間，單位重量種薯之生產能力隨株距之放寬而依次增大；再觀表IV之產量，20 cm.區雖然最大，然其減去大量種薯用量之後，其增產量反不如40cm.區及60cm.區之高；更以40cm.區與60cm.區之增產率或其指數相較，則均以60cm.區爲大（表III，IV），故株距之疏密由節省種薯觀點而論，當以放寬株距，使各植株根部有較寬之伸展餘地，俾能發揮其最高生產能力爲是。

馬鈴薯之植距在美國通常爲70—90cm.×25—38cm.，據 H. B. Sprague, 及 E. E. Evaul 二氏(1)之試驗結果，認爲以一兩之小薯密植時較疏植時爲有利；日本一般慣行之植距爲行距 60—75cm.，株距30—45cm.(3)(4)(6)(8)(9)，一株面積約爲 1800—2700cm².，據江口庸雄(7)氏在本分所及在臺中之霧社，屏東之瀨州山地栽培之結果，亦認爲植距在 60cm.×30cm. 左右爲適當，惟依筆者此次試驗結果，及考察當地情形而言，認爲如利用大至 57g. 重之種薯栽植時，行距至少應在 60cm. 以上，株距亦宜在 50cm. 以上，其主要理由如下：

1. 本試驗於三十九年十一月九日播植，四十年二月二日收訖，生育期計85日，此時期適可利用水田休閑期與水稻行輪栽，對於土地利用並無面積之限制。

2. 臺灣目下種薯來源不易，價格又貴，當以節省種薯，力求單位種薯之增產率增加爲原則，對於單位面積內之產量似可不必過於考慮，因如利用水田栽培，土地甚爲餘裕也。

3. 疏植時其所佔面積雖較用同量種薯行密植爲大，所需勞力與肥料亦隨之增加，惟栽植馬鈴薯所需之勞力較少，且此時正值農閑時期，可以利用剩餘勞力；肥料方面亦盡可利用堆厩肥、人糞尿、草木灰等自給肥料，既可增產馬鈴薯，又可改良土壤，增加地力（其因一爲勤加耕鋤，使土壤膨軟疏鬆；二爲施於馬鈴薯之肥料之残餘養分；三爲施用有機質肥料之作用，改良土壤理化性；四爲馬鈴薯莖葉之犁入土中，增加有機質），對於後作水稻之生育有良好效果，故如利用水田疏植栽培馬鈴薯，實爲一舉二得之事，並非徒佔地積之謂。

4. 馬鈴薯之發育前期（新薯開始形成期前）根部沿地面平行伸長，其直徑漸增至4呎，且集中分佈於土面下6—8吋以上之表土內，是爲淺而廣，鬚根極密之根系(2)，故如植距過密時，將影響根群之發展，阻礙養分之吸收而減低其產量，且行距過狹時，生育期中培土時必傷其根，破壞地上部與地下部良好之平衡發育勢力，產量不免受損減。

5. 考臺灣近年栽培馬鈴薯之目的，僅止於副食階段，副食用者薯形以大者爲貴，就表V、VI，依所用二種薯重而言，均以株距 60cm. 區者所產大薯百分比最多。

**乙、產品等級** 按食用馬鈴薯之薯形大小在商品價值上有相當之差異，大薯價高而小薯價低是爲

一般常例，因是植距疏密及種薯大小對於總產量固應注意之外，尙須顧及產薯之大小等級，表 V 及 VI 種薯處理間各等薯數及薯重之百分比相差甚微，蓋 85g. 種薯區之產量增加，係由于大小各等薯均有增加之故，由此更可證明使用大種薯之無益；株距處理間，各等薯數及薯重之百分比，一等薯以 60 cm. 區最高，20cm. 區最低，二等及三等薯以 20cm 區最高，60cm. 區最低，四等薯彼此相若；參照臺灣馬鈴薯市場商情而論，表 V、VI 中權定之一、二等薯似可視爲上等品，三、四等薯似可視爲下等品，是則無論 57g. 種薯區或 85g. 種薯區，均以 60cm. 株距區之上等品百分比最高，下等品百分比最低，20cm. 區則反之。

## 六、結　　論

綜觀本試驗之結果，與在臺灣南部冬季栽培馬鈴薯之條件而論，確以 57g.（約二兩）種薯植於 60cm. × 60cm. = 3600cm.$^2$ 之植距內較其他各種處理爲適合，換言之，在節省種薯之前提下，寧可以較小之種薯栽於較大之植距，使各植株根部有充分之生育環境，以充分發揮種薯之能力爲得策。

## 七、摘　　要

1. 本試驗就臺灣南部冬季栽培馬鈴薯之條件，先依種薯大小及株距疏密，探討節約馬鈴薯之合理方法。

2. 試驗材料爲男爵（Irish Cobber）品種之種薯。

3. 試驗方法採用複因子隨機區組設計，種薯處理分 57g. 及 85g. 二平準，株距處理分 20cm. 0cm. 及60cm. 三平準，共 6 處理組合，隨機排列，重複四次。

4. 臺灣南部栽培馬鈴薯，於時期及時間上，適可利用水田與水稻行輪栽。

5. 試驗結果以變量分析法分析各處理間產量之差異，雖在株距處理間及種薯處理間均表顯著，但此並非卽證明栽培上屬於有利，而如差異不顯著時，却卽可證明用大種薯密株距之不利；又連應間差異不顯着，正說明種薯愈大而株距愈密者愈爲不利。

6. 種薯之大小以用 85g. 者較 57g. 者不經濟，其間又以株距密者爲甚，蓋產量雖依 85g. 區有較多之傾向，然其產量之增加並不隨種薯重量成正比例增加，85g. 區之產量減去大量種薯之後，則其增產量及增產率遠遜於 57g. 區。

7. 株距之疏密以 20cm. 區之種薯用量及產量均最高，然以同大之種薯，如僅增加株距密度，對於增產量而言，並無若何效果，對於增產率而言，則株距愈密者愈低，其趨勢正如上述增大種薯之傾向相同，故株距以 20cm. 者最不合算，尤以大種薯區更不合算。

8. 產品等級參照臺灣馬鈴薯市場商情而論，無論種薯大小，均以株距 60cm. 區之上等薯百分比最高，下等薯百分比最低，20cm. 區則反之。

9. 以本試驗之結果，與在臺灣南部冬季栽培馬鈴薯條件而論，以 57g. 種薯植於 60cm. × 60cm. = 3600cm$^2$. 之植距內較其他各種處理爲適合；卽在節約種薯之前提下，吾人已獲有一概念：寧以較小之種薯植於較大之植距，使各植株根部有充分之生育環境，以發揮種薯之能力爲得策。（四十年七月於鳳山）

## 八、参 考 文 献


1. H. C. Thompson. : Vegetable Grops. 1949
2. J. H. Weaver. : Root Development of Field Crops. 1926
3. 藤 井 健 雄：蔬菜園藝學各論（上卷）1950
4. 藤 井 健 雄：蔬菜增產技術 1950
5. 川 上 幸 治 郎：馬鈴薯特論 1949
6. 江 口 庸 雄 等：馬鈴薯栽培要諦 1942
7. 江 口 庸 雄 等：臺灣ニ於ケル馬鈴薯栽培並ニ種薯自給，農業及園藝19卷四號、1944
8. 田 原 芳 範：臺灣ニ於ケル馬鈴薯ノ種繼並ニ栽培ニ關スル試驗研究，臺灣農事報39年9號 1943
9. 東 海 林 繁 治：馬鈴薯增產ニ關スル技術的檢討・農業及園藝17卷5號 1942
10. 古 宇 田 清 平：馬鈴薯發育相ノ研究ドウカ合理的栽培法・農業及園藝10卷3.4號 1935
11. 澁 谷 茂 等：馬鈴薯種薯ノ節減方法，農業及園藝23卷11號 1948
12. 小 島 茂：馬鈴薯種薯ノ節約方法ニ就テ・農業及園藝16卷11號 1941
13. 陸 之 琳：臺灣山地春季繁殖馬鈴薯之初步研究，農業研究1卷1期 1950
14. 郁 宗 雄：試論臺灣馬鈴薯種薯問題・臺灣農林月刊4卷11號 1950


## 九、英 文 摘 要

# A STUDY ON THE THRIFTY USE OF SEED POTATOES IN SOUTH TAIWAN

### I. Comparative test on the size of seed pieces and the spacing between seed pieces.


By

C. H. Yu, & T. Chan.

Fengshan Tropical Horticultural Research Institute of
Taiwan Agricultural Research Institute,
Fengshan, Kaoshiung, Taiwan.


## Summary


1. This experiment deals with the reasonable method of the thrifty use of seed potatoes, according to the size of seed pieces and the spacing between seed pieces, under condition of the winter time in South Taiwan.

2. The variety of the potato used in this experiment is Irish Cobber.

3. Rondomized block design was adopted. The sizes of seed pieces were treated in to two levels, 57 gram and 85 gram. The spacing between seed pieces was divided into three levels, viz: 20 cm., 40 cm. and 60 cm.. Altogether 6 treatment combinations comprise a block, and were Random arranged, replicated 4 times.

4. In planting Irish potato in South Taiwan, winter is a proper season as well as a suitable growing pericd to utilize the field by rotation with rice.

5. As to the size of seed piece, the 85 gram one is uneconomic as compared with the 57 gram, the smaller the spacing the great the uneconomic. The yield in the 85 gram plot higher; however, the increase in yield is not proportional to the increased amount of the seed potato used. After minus the large amount of seed potato from the yield of the 85 plot, it increasement in yield and the percentage of increasement is, as compared with the 57 gram plot, is much lower.

6. In the 20 cm. spacing plot, both the amount of seed potato used and its yield are the highest. By using the same size tuber, that increasing the density of crops per unit gives no effect to the increasement of yield. As for the percentage of yield increasement, the 60 cm. plot is the largest. The closer the spacing the lower the yield. This tendency is just the same as that of the seed pieces already stated before. Therefore the 20 cm. plot is the most unprofitable, especially the large sized tuber plot.

7. Tuber are graded according to the marketing of the Taiwan potato market, either the 57 gram seed piece plot or the 85 gram plot, the 60 cm. spaced plot gives high percentage of first-graded tuber and the 20 cm. plot vice versa.

8. From the result of the experiment and under the condition in winter time of South Taiwan, the raising of Irish potato is wisely suggested by using 57 gram seed pieces and spacing 60 cm.×60cm. under this principle of the thrifty use of seed tubers, we have got a general idea: It is prefer to use smaller seed pieces and plant in large spaced area, giving each crop's root a best growing environment to enlarge the energy of the seed tuber is a good policy.

# 烏豆粕代用大豆粕飼養乳牛試驗

鄭謀平　任善榮

**緒　言**——烏豆在河南省西部產量頗豐，該地皆以之喂家畜用，其中油脂含量，據本試驗分析在15%以上，與大豆並無大差，若將其中油分搾出，供人類食用，以其粕充作飼料，豈不物盡其用，且油脂過多之飼料，易引起下痢疾患，對家畜健康反見有害。本試驗利用此粕飼養乳牛，而試驗其是否可以代替大豆粕。

**(1) 供試材料**

A. 大豆粕　　用市販品隆泰牌

B. 烏豆粕　　自購烏豆托油廠壓搾（搾時並未去皮）

C. 供試乳牛　　No. 7, No. 8, No. 13

表一　大豆烏豆組成表

| 種類 | 乾物 | 蛋白質 | 脂肪 | 纖維 | 無氮浸出物 | 灰分 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 大豆 | % 89.61 | % 34.91 | % 16.77 | % 4.44 | % 29.41 | % 4.08 |
| 烏豆 | 87.04 | 36.43 | 15.18 | 4.34 | 26.44 | 4.65 |

表二　大豆粕烏豆粕組成表

| 種類 | 乾物 | 蛋白質 | 脂肪 | 纖維 | 無氮浸出物 | 灰分 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 烏豆粕 | % 84.13 | % 40.23 | % 6.09 | % 6.00 | % 27.03 | % 4.78 |
| 大豆粕 | 83.36 | 38.83 | 6.94 | 5.00 | 28.00 | 4.59 |

**(2) 方　法**

本試驗分四階段進行，卽大豆粕全量，代用以25、50、75、100%之烏豆粕，一階段中，又分三期，一期爲五天，行異期試驗法，第一期給與基本飼料加大豆粕100（維持飼料及生産飼料皆照 Morrison 氏標準計算），第二期給與基本飼料加大豆粕75%，烏豆粕25%，第三期飼料與第一期同，如是按上列代用比率，繼續進行，每日記錄其泌乳量，第一期與第三期泌乳量之平均值，作爲第二期產乳推定量，推定量對第二期實際生產量之比較值，作爲該飼料利用效力，在每階段試驗中，測定其比重，並分析其脂肪率及固形物，而行比較。

表三　大豆粕全量代用以25%烏豆粕試驗表

| 試驗期別 | 飼料給與法 | 泌乳量 | 比重(15°C) | 脂肪率(%) | 固形物(%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 第一期 | 基本飼料＋大豆粕100 | kg 67.9 | 1.0334 | 4.02 | 13.45 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 第　二　期 | 基本飼料＋大豆粕75 烏豆粕25 | 66.1 | 1.0332 | 4.25 | 13.57 |
| 第　三　期 | 飼料與第一期同 | 65.3 | 1.0340 | 4.47 | 13.65 |
| 第一期與第三期之平均值 | 作爲第二期推定量 | 66.6 | 1.0337 | 4.24 | 13.55 |
| 實　際　＋　－ | 推定量對第二期實際量之比較 | －0.5 | －0.0005 | ＋0.01 | ＋0.02 |

（供試乳牛號數No. 8、No. 13）

表四　大豆粕全量代用以50％烏豆粕試驗表

| 試驗期別 | 飼料給與法 | 泌乳量 | 比重(15°C) | 脂肪率(％) | 固形物(％) |
|---|---|---|---|---|---|
| 第　一　期 | 基本飼料＋大豆粕100 | kg 92.8 | 1.0348 | 4.00 | 13.54 |
| 第　二　期 | 基本飼料＋大豆粕50 烏豆粕50 | 91.6 | 1.0336 | 4.25 | 13.64 |
| 第　三　期 | 飼料與第一期同 | 95.1 | 1.0335 | 4.33 | 13.91 |
| 第一期與第三期之平均值 | 作爲第二期推定量 | 93.9 | 1.0341 | 4.17 | 13.72 |
| 實　際　＋　－ | 推定量對第二期實際量之比較 | － 2.3 | － 0.0005 | ＋ 0.08 | － 0.08 |

（供試乳牛號數No. 7、No. 8、No. 13）

表五　大豆粕全量代用以75％烏豆粕試驗表

| 試驗期別 | 飼料給與法 | 泌乳量 | 比重(15°C) | 脂肪率(％) | 固形物(％) |
|---|---|---|---|---|---|
| 第　一　期 | 基本飼料＋大豆粕100 | kg 95.1 | 1.0335 | 4.33 | 13.91 |
| 第　二　期 | 基本飼料＋大豆粕25 烏豆粕75 | 96.1 | 1.0335 | 4.55 | 13.63 |
| 第　三　期 | 飼料與第一期同 | 94.2 | 1.0340 | 4.47 | 13.65 |
| 第一期與第三期之平均值 | 作爲第二期推定量 | 94.6 | 1.0337 | 4.40 | 13.78 |
| 實　際　＋　－ | 推定量對第二期實際量之比較 | ＋ 1.5 | － 0.0002 | － 0.15 | － 0.15 |

（供試乳牛號數 No. 7、No. 8、No. 13）

表六　大豆粕全量代用以100％烏豆粕試驗表

| 試驗期別 | 飼料給與法 | 泌乳量 | 比重(15°C) | 脂肪率(％) | 固形物(％) |
|---|---|---|---|---|---|
| 第　一　期 | 基本飼料＋大豆粕100 | kg 98.8 | 1.0314 | 3.83 | 12.84 |
| 第　二　期 | 基本飼料＋烏豆粕100 | 95.7 | 1.0308 | 3.90 | 12.60 |
| 第　三　期 | 飼料與第一期同 | 92.8 | 1.0308 | 4.00 | 12.82 |
| 第一期與第三期之平均值 | 作爲第二期推定量 | 95.8 | 1.0311 | 3.91 | 12.83 |
| 實　際　＋　－ | 推定量對第二期實際量之比較 | － 0.1 | － 0.0003 | － 0.01 | － 0.23 |

（供試乳牛號數 No. 7. No. 8. No. 13）

表七　基本飼料之配合

| 種　　類 | 數　　量 | 可消化蛋白質 | 總可消化養分 |
|---|---|---|---|
| | kg | kg | kg |
| 大豆粕 | 200 | 75.4 | 164.4 |
| 花生粕 | 40 | 14.4 | 32.7 |
| 麥　皮 | 90 | 11.8 | 63.2 |
| 米　糠 | 60 | 3.2 | 27.1 |
| 甘藷簽 | 580 | 13.3 | 426.3 |
| 骨　粉 | 20 | — | — |
| 鹽 | 10 | — | — |
| 計 | 1000 | 118.1 | 713.7 |

（可消化蛋白質約含16.5％）

註：基本飼料包括維持與生產飼料，按其體重泌乳量及脂肪率照 Morrison 氏標準計算給與。

表八　使用青草組成表

| 品　名 | 乾　物 | 蛋白質 | 脂　肪 | 纖　維 | 無氮浸出物 | 灰　分 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % | % |
| 青　草 | 25.65 | 1.50 | 0.84 | 7.87 | 14.54 | 0.90 |

(3) 結　論

1. 泌乳量方面，與喂用大豆粕者，無大差異。
2. 乳質方面（如比重、脂肪率、固形物）亦無大變化。
3. 在乳牛飼養上，似可完全代替大豆粕（指生產飼料方面）。
4. 在試驗期中，乳牛健康，並無發生異狀。
5. 烏豆油試食結果，與大豆油無何差別。
6. 烏豆中油脂含量，據本試驗分析，與大豆無大差別。

## 參　考　文　獻


Morrison : Feeds and Feeding

Henderson : Dairy Cattle Feeding and Management

Maynarl : Animal Nutrition

American Dairy Science Association : Journal of Dairy Science

井口賢三：乳牛

岩田久敬：飼料學

山下脇人：家畜飼養學

齊藤道雄：乳及乳製品之物理學

# A TRIAL ON BLACK SOYBEAN CAKE MEAL SUBSTITUTE FOR SOYBEAN CAKE MEAL IN DAIRY COWS FEEDING

By

M. P. Chen & S. Y. Jen

## Summary

1. On the amount of milk secretion and its composition, there is no difference between black soybean cake meal and soybean cake meal for feeding cows.
2. For feeding dairy cows, black soybean cake meal might be used to substitute for soybean cake meal.
3. The health condition of cows during the course of this trial was normal.
4. According to the taste test, there is no apparent difference between black soybean oil and soybean oil.
5. According to chemical analysis the black soybean contain no less fat than soybean.

# 農業研究

第三卷　第二期

中華民國四十一年六月出版

發行人　徐　水　泉

發行所　臺灣省農業試驗所
臺北市羅斯福路四段

印刷所　臺灣省政府印刷廠
臺北市西寧南路二九九號

Vol. 3, No. 2 June, 1952

# AGRICULTURAL RESEARCH

## CONTENTS

Studies on the Behavior of Chromosomes in Tetraploid
Rice Plant (A Preliminary Report)………… ……S. C. Hsieh…… 1

Studies on the Ecology and Control of Oriental
Fruit-fly……………………………… … ….. ….. Chia-hwa Tao……17

A Demonstration of the Application of Calcium Cyanamide for Rice
……………… K. C. Lin, S. B. Oeu, C. T. Lin & C. T. Wu……39

A Study on the Thrifty Use of Seed Potatoes in South Taiwan.
I. Comparative test on the size of seed pieces and
the spacing between seed pieces………C. H. Yu, & T. Chan……47

A Trial on Black Soybean Cake Meal Substitute for Soybean
Cake Meal in Dairy Cows Feeding……M. P. Chen & S. Y. Jen……59

Published by

The Taiwan Agricultural Research Institute

Taipei, Taiwan, China.